ZESZYT III ROK VII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILISERS

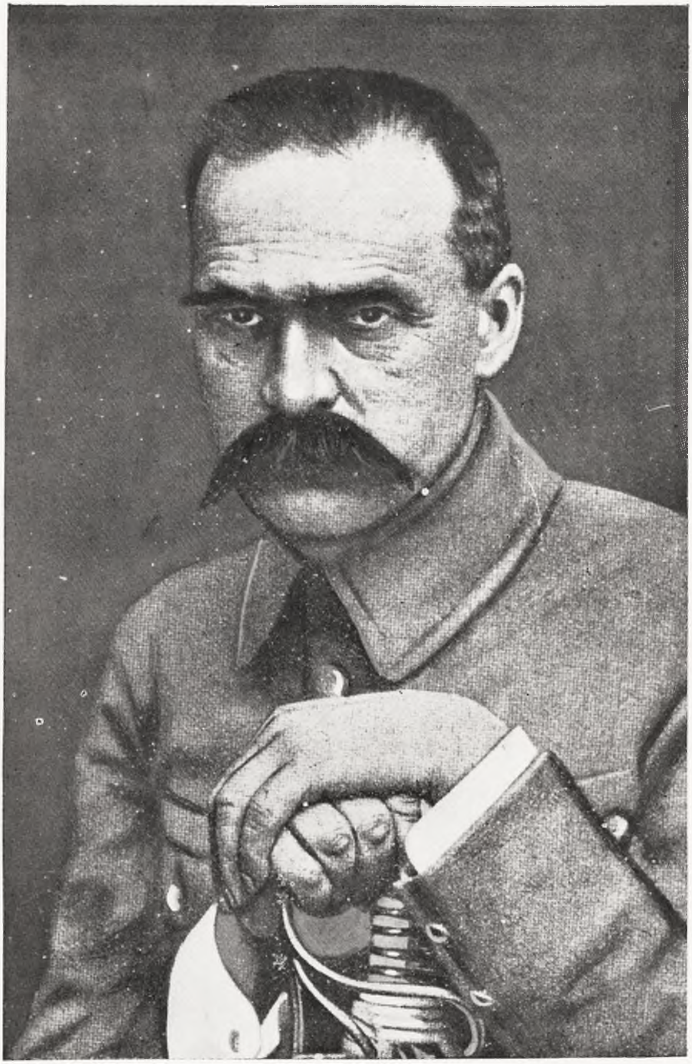
Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

MAJ — CZERWIEC

1 9 POZNAŃ 3 5

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i Chorzowie
oraz Sp. Akc. Eksploatacji Soli Potasowych
we Lwowie

TREŚĆ — CONTENENTS.



..... Ale sama walka i poświęcenie w obronie honoru nam nie wystarcza. Jako rycerze walczący musimy mieć nietylko siłę ramienia, ale moc głowy i serca.... (22. XII. 1914 r.)

ORĘDZIE

PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ

DO OBYWATELI RZECZYPOSPOLITEJ!

Marszałek Józef Piłsudski życie zakończył.

Wielkim trudem Swego życia budował siłę w Narodzie, genjuszem umysłu, twardym wysiłkiem woli Państwo wskrzesił. Prowadził je ku odrodzeniu mocy własnej, ku wyzwoleniu sił, na których przyszłe losy Polski się oprą. Za ogrom Jego pracy danem Mu było oglądać Państwo nasze jako twór żywy, do życia zdolny, do życia przygotowany, a Armję naszą — sławą zwycięskich sztandarów okrytą.

Ten największy na przestrzeni całej naszej historji Człowiek z głębi dziejów minionych moc Swego Ducha czerpał, a nadludzkiem wytężeniem myśli drogi przyszłe odgadywał.

Nie Siebie tam już widział, bo dawno odczuwał, że siły Jego fizyczne ostatnie posunięcia znaczą. Szukał i do samodzielnej pracy zaprawiał ludzi, na których ciężar odpowiedzialności zkolei miałby spocząć.

Przekazał Narodowi dziedzictwo myśli o honor i potęgę Państwa dbałej.

Ten Jego Testament, nam żyjącym przekazany, przyjąć i udźwignąć mamy.

Niech żałoba i ból pogłębia w was zrozumienie naszej — całego Narodu — odpowiedzialności przed Jego Duchem i przed przyszłemi pokoleniami.

PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ
(—) I. Mościcki

Warszawa — Zamek, dnia 12 maja 1935 r.

305

A. Musierowicz i B. Dobrzański

MATERJAŁY DO POZNANIA DYNAMIKI GLEB POLSKICH

Zmiany w ciągu okresu wegetacyjnego, w zawartości rozpuszczalnych w 1% kwasie cytrynowym połączeń fosforowych w szarej glince naloessowej

Komunikat II

Z Instytutu Chemji Rolnej i Gleboznawstwa Politechniki Lwowskiej w Dublanach

Z licznych prac, badaczy rosyjskich (1) i niemieckich (2) wynika, że w glebach zawartość połączeń fosforowych, a w szczególności połączeń fosforowych rozpuszczalnych w 1% kwasie cytrynowym, ulega okresowym wahaniom.

Dynamika fosforanów rozpuszczalnych w 1% kwasie cytrynowym w glebach uzależniona jest od: warunków klimatycznych, typu gleby oraz jej własności biologicznych, fizycznych i chemicznych.

Szczególne znaczene dla dynamiki fosforanów w glebach mają zmiany koncentracji jonów wodorowych w roztworach glebowych, które to zmiany spowodowane być mogą przez jony wodorowe:

1. kwasu węglowego, wydzielanego przy rozkładzie substancyj organicznych i przy oddychaniu organizmów glebowych (edafonu),
2. kwasu azotowego, wytwarzanego przy procesach nitrifikacyjnych,
3. kwasów: siarkowego, fosforowego i innych, powstających przy rozkładzie ciał organicznych.

W Polsce zagadnieniem dynamiki połączeń fosforowych w glebach dotychczas się nie zajmowano, mimo, że zagadnienie powyższe posiada wielkie praktyczne znaczenie. Łatwo rozpuszczalne fosforany są głównem źródłem pożywki fosforowej dla roślin i im wyższe jest stężenie jonów kwasu fosforowego (PO'''_4, HPO''_4 i $H_2PO'_4$) w roztworach gleb, tem lepsze warunki w tych glebach znajdują rośliny dla pobierania związków fosforowych.

Ponadto stwierdzenie dynamiki łatwo rozpuszczalnych połączeń fosforowych*) w określonych typach glebowych pozwala nam uzupełnić metody Lemmermanna-Königa (3), gdy chodzi o czas pobierania próbek do oznaczania potrzeb nawozowych gleb, w stosunku do nawożenia fosforowego.

Praca niniejsza miała na celu stwierdzenie zmian w zawartości połączeń fosforowych, rozpuszczalnych w 1% kwasie cytrynowym, w dublańskiej *szarej glince naloessowej*. Dynamikę fosforanów badano w ciągu okresu wegetacyjnego 1933 r. W badanych próbkach gleb oznaczano: 1) kwas fosforowy rozpuszczalny w 1% kwasie cytrynowym według metody Königa-Hasenbäumera (3) i 2) wilgotność.

Szara glinka naloessowa, na której przeprowadzono doświadczenie, zawierała w warstwie górnej 1,85% próchnicy; pH (roztwór wodny) gleby wynosiło około 6. Analiza mechaniczna wykonana według metody Kopecky'ego wykazała, że badaną glebę należy zaliczyć do grupy glinek (Tabl. I).

Tablica I — Tabelle I
Skład mechaniczny — Mechanische Zusammensetzung

Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Średnica cząstek poszczególnych frakcji w m/m Korngrössen der einzelnen Fraktionen in mm.			
	1—0,1 mm	0,1—0,05 mm	0,05—0,01 mm	< 0,01 mm
0—20 cm	1,43%	14,95%	51,92%	31,70%

Próbki gleb do oznaczeń pobierano z głębokości 0—20 cm i 20—40 cm z poletka ugorowanego (N—40) oraz z poletka obsianego burakami (—39). Poletka nie były nawożone. Na

*) w 1% kwasie cytrynowym.

poletku N·39 dokonano siewu buraków 4. V. 1933, a zebrano buraki z tego poletka 6. X. 1933 r.

Poletka N. 39 i 40 były położone bezpośrednio obok siebie i gleba ich miała jednakową budowę profilową; pomimo to próbki gleb pobrane z tych poletek wykazały pewne różnice w zawartości katjonów wymiennych (Tabl. II) oraz w maksymalnej pojemności wodnej (Tabl. III).

Tablica II — Tabelle II

Poletko Parzelle	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Katjony wymienne w 100 g. gleby w mg. Die austauschbaren Kationen in 100 g. Boden in mg.		
		CaO	MgO	K_2O
40	0—20	251	10,2	4,1
40	20—40	125	8,4	3,2
39	0—20	258	8,7	3,8
39	20—40	189	7,4	3,1

Tablica III — Tabelle III

Poletko Parzelle	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Maksymalna pojemność względem wody (wagowa) Wasserkapazität (gew.)
40	0—20	35,0%
40	20—40	32,0%
39	0—20	35,7%
39	20—40	28,8%

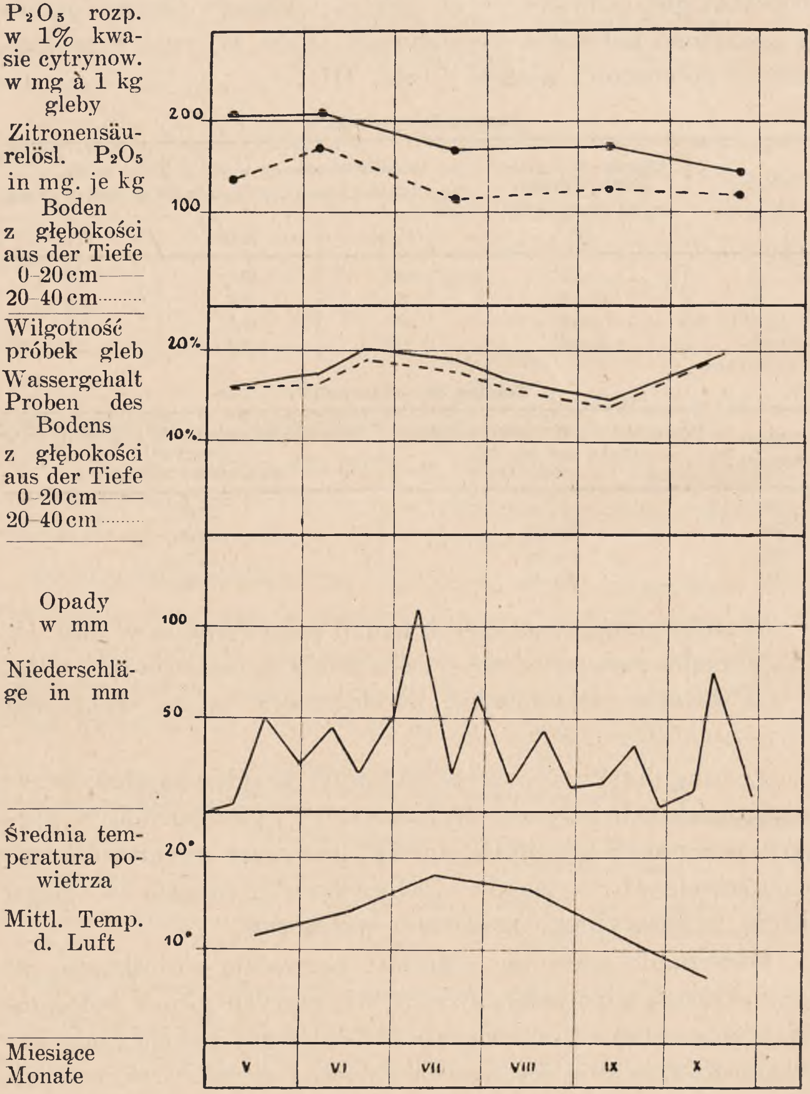
Wyniki przeprowadzonych badań zestawione są w tabl. IV i V. Ponadto zmiany w zawartości połączeń fosforowych, rozp. w 1% kwasie cytrynowym, uwidocznione są na wykresach 1 i 2 (str. 307—308).

Z osiągniętych wyników widzimy, że główna ilość łatwo rozpuszczalnych połączeń fosforowych*) występowała w górnych warstwach badanych poletek, przyczem zawartość łatwo rozpuszczalnych związków fosforowych*) ulegała w ciągu okresu wegetacyjnego znacznym wahaniom.

Otrzymane przez nas rezultaty pozwalają wnioskować, że przy określaniu potrzeb nawozowych szarych glinek naloessowych, w stosunku do nawożenia fosforowego, metodą Lemmermanna-Königa, nie jest rzeczą obojętną w jakiej porze roku

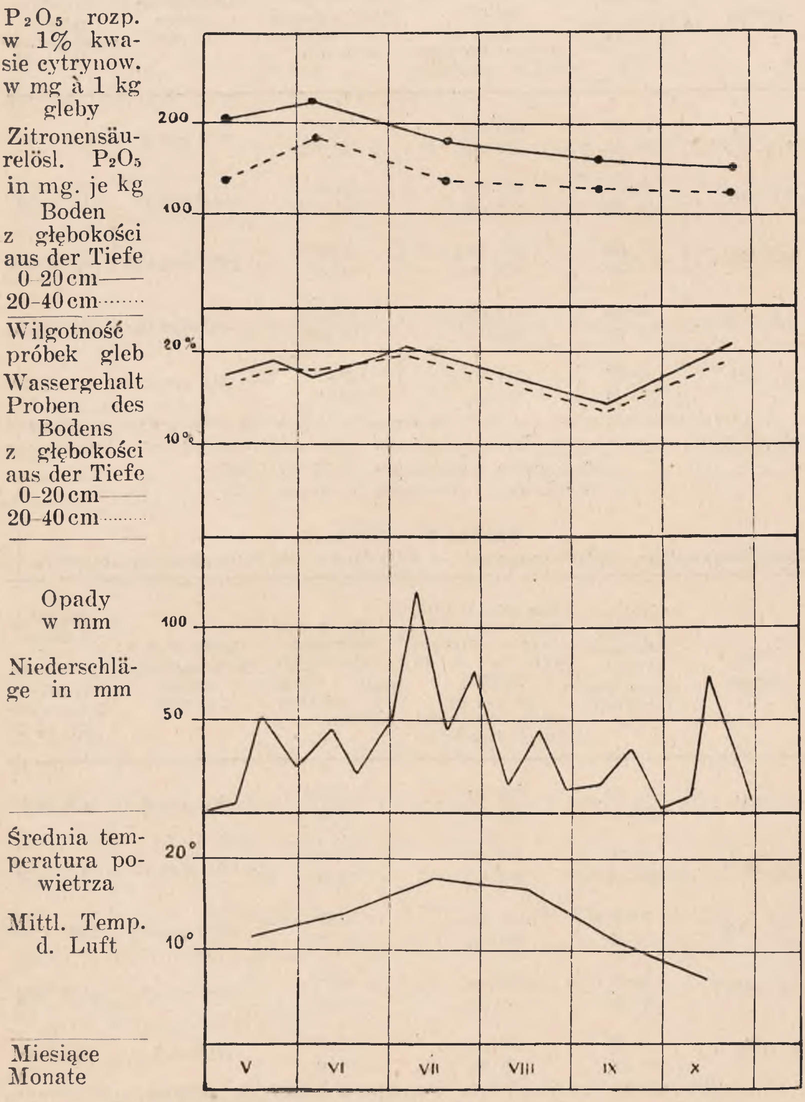
*) w 1% kwasie cytrynowym.

pobierane będą próbki gleb do oznaczeń P_2O_5. Należy oczekiwać, że podobnie będzie się przedstawiała sprawa i w stosunku do innych typów gleb polskich.



Rys. 1. Poletka N 40. **Abb. 1.**

Przy badaniu szarej glinki naloessowej zaobserwowano w ciągu okresu wegetacyjnego istnienie pewnej zależności (rys. 1, 2) pomiędzy ilością łatwo rozpuszczalnych połączeń



Rys. 2. Poletka N 39. Abb. 2. Parzelle N 39.

Tabl'ca IV — Tabelle IV
Poletko nieobsiane i nienawożone — Ungedüngte Brache

Data Datum	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Zawartość P_2O_5 rozpuszcz. w 1% kwasie cytrynowym w 1 kg gleby*) Menge an zitronensäurelösl. P_2O_5 in 1 kg Boden	Wilgotność pobranych próbek gleb H_2O — Gehalt d. feuchten Böden in %	Opady w mm Niederschlagsmenge in mm	Średnia temperatura powietrza Mittlere Temperatur der Luft
5. V. 1933 . .	0—20 20—40	205 mg 136 mg	16,17% 16,33%	68,6 mm/V	11,3° C V
6. VI. 1933 . .	0—20 20—40	209 mg 171 mg	17,76% 16,65%	116,9 mm/VI	14,2° C/VI
20. VII. 1933 . .	0—20 20—40	168 mg 115 mg	19,08% 18,14%	169,6 mm/VII	18,0° C VII
11. IX. 1933 . .	0—20 20—40	172 mg 127 mg	14,38% 13,89%	53,9 mm/IX	11,7° C/IX
25. X. 1933 . .	0—20 20—40	144 mg 117 mg	20,82% 20,45%	90,6 mm/X	7,2° C X

*) Dla przeliczenia zawartości P_2O_5, rozpuszcz, w 1% kwasie cytrynowym, w jednostce objętości gleby (w stanie natur.) należy uwzględnić ciężar objętościowy gleby, który wynosi:
dla warstwy z głębokości 0—20 cm 1,227
a dla warstwy z głębokości 20—40 cm 1,338

Tablica V — Tabelle V
Poletko nienawożone, obsiane burakami — Ungedüngte mit Futterrüben bebaute Parzelle

Data Datum	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Zawartość P_2O_5 rozpuszcz. w 1% kwasie cytrynowym w 1 kg gleby*) Menge an zitronensäurelösl. P_2O_5 in 1 kg Boden	Wilgotność pobranych próbek gleb H_2O Gehalt d. feuchten Böden in %	Opady w mm Niederschlagsmenge in mm	Średnia temperatura powietrza Mittlere Temperatur der Luft
5. V. 1933 . .	0 - 20 20—40	206 mg 138 mg	17,73% 16,72%	68,6 mm/V	11,3° C/V
6. VI. 1933 . .	0—20 20—40	224 mg 185 mg	17,36% 18,08%	116,9 mm/VI	14,2° C/VI
20. VII. 1933 .	0—20 20—40	181 mg 137 mg	19,51% 18,43%	169,6 mm/VII	18,0° C/VII
11. IX. 1933 . .	0—20 20—40	160 mg 131 mg	14,71% 13,53%	53,9 mm/IX	11,7° C/IX
5. X. 1933 . .	0—20 20—40	153 mg 121 mg	20,98% 19,28%	90,6 mm/X	7,2° C/X

*) Dla przeliczenia zawartości P_2O_5 rozpuszcz. w 1% kwasie cytrynowvm, w jednostce objętości gleby (w stanie naturalnym) należy uwzględnić ciężar objętościowy, który wynosi:
dla gleby z głębokości 0—20 cm 1,219
a dla gleby z głębokości 20—40 cm 1,331

fosforowych*), a ilością opadów. Decydujący wpływ na ilość łatwo rozpuszczalnych połączeń fosforowych*), w badanych próbkach gleb, wywierała ilość opadów w okresie kilkunastodniowym przed pobraniem próbek gleb.

Nie stwierdzono ścisłej zależności pomiędzy wilgotnością próbek gleb, a zawartością w nich połączeń fosforowych rozpuszczalnych w 1 % kwasie cytrynowym.

Rozpatrując wyniki oznaczeń łatwo rozpuszczalnych połączeń fosforowych*) w ciągu okresu wegetacyjnego, na poletku obsianem burakami (N. 39 i na poletku ugorowanem (N. 40) widzimy, że ilości te były b. zbliżone (Tabl. IV, V, VI). Wyni-

Tablica VI — Tabelle VI

Data — Datum	Głębokość z jakiej pobrano próbki Probe aus der Tiefe cm	Zawartość P_2O_5 rozp. w 1% kwasie cytryn. w 1 kg gleby Menge an zitronensäurelöst. P_2O_5 in 1 kg Boden	
		Poletko 40 Parzelle 40	Poletko 39 Parzelle 39
5. V. 1933 r.	0—20	205	206
	20—40	136	138
6. VI. 1933	0—20	209	224
	20—40	171	185
20 VII. 1933	0—20	168	181
	20—40	115	137
11. IX. 1933	0—20	172	160
	20—40	127	131
25. X. 1933	0—20	144	153
	20—40	117	121

kałoby z tego, że na badanej szarej glince naloessowej zasianie buraków nie miało wpływu na ilość łatwo rozp. związków fosforowych gleby. Na zasadzie ostatniego spostrzeżenia można przypuszczać, że w układzie roztwór glebowy — gleba — system korzeniowy, istnieje możliwość dla systemu korzeniowego pobierania połączeń fosforowych nietylko w postaci związków łatwo przyswajalnych*).

*) w 1 % kwasie cytrynowym.

A. Musierowicz i B. Dobrzański

MATERIALIEN ZUR ERFORSCHUNG DER DYNAMIK POLNISCHER BÖDEN

Studien über die Beweglichkeit zitronensäurelösl. Phosphorsäure im grauen Lössboden von Dublany

II. Mitteilung aus dem Institut f. Agrikulturchemie u. Bodenkunde der Technischen Hochschule in Lwów — Dublany

Zusammenfassung

Das Ziel der Arbeit war, die Beweglichkeit der zitronensäurelösl. Phosphorsäure im grauen Lössboden von Dublany im Laufe eines Vegetationsjahres (1933) zu untersuchen.

Die Untersuchungen wurden auf einem mit Futterrüben bebauten Versuchfelde u. einem unbebauten (Brache) durchgeführt.

Auf Grund der durchgeführten Versuche (Tab. IV, V, VI u. Abb. 1 u. 2) gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

> Die Menge der zitronensäurelösl. Phosphorsäure in den einzelnen Bodenschichten des unbebauten u. mit Futterrüben bebauten Versuchsfeldes unterlag in der Zeit vom 5. V. bis 25. X. 1933 grösseren Schwankungen.

Wir stellen auch fest, dass es nicht gleichgültig ist, in welcher Jahreszeit die Entnahme von Bodenproben zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses für P_2O_5 der grauen Lössböden nach der Zitronensäuremethode von Lemmermann u. König stattfindet.

LITERATURA

1. Zacharow. Kurs poczwowiedienja.
   V. v. Hemmerling: Russian Investigations concerning the Dynamics of Natural Soils. Ac. of Sciences. Russ. Ped. Inv. VII. Leningrad 1927.
2. H. Stremme u. Schroedter: Die Ernährung der Pflanze. H. 13. 1933 J. Die jahreszeitliche Bewegung der wasserlöslichen Pflanzennährstoffe in dem Boden.

Tab. 12. Zestawienie średniej temperatury 3-ch zimowych miesięcy (XII, I i II), średniej miesięcznej najzimniejszego miesiąca oraz absolutnego min. temperatury w 15 Zakładach Doświadcz. R. P. w okresie 1928/29—1931/32.

Lata		Pętków	St. Brześć	Kutno	Błonie	Opatowiec	Zdanów	Sielec	Zembo-rzyce	Dzwierzno	Kisielnica	Łuck	Zagrobela	Hanusow-szczyzna	Bienia-konie	Berezwecz
1931/32	Śred. temp. 3 zimow. miesięcy	— 1.0	— 1.6	— 3.0	— 1.9	— 2.1	— 3.4	— 2.8	— 3.8	— 1.8	— 3.4	— 4.8	— 5.3	— 5.3	— 4.9	— 5.8
	Absolut. minim.	**—19.4 (II)**	**—18.6 (II)**	**—19.5 (II)**	**—19.9 (II)**	**—17.5 (II)**	**—22.6 (II)**	**—20.7 (II)**	**—25.5 (II)**	**—17.0 (II)**	**—22.4 (II)**	**—27.4 (II)**	**—24.8 (II)**	**—26.0 (II)**	**—26.0 (II)**	**—24.7 (II)**
	Śred. mies. najzimniejsz. mies.	— 3.6 (II)	— 4.4 (II)	— 4.9 (II)	— 4.8 (II)	— 5.4 (II)	— 7.0 (II)	— 6.1 (II)	— 8.3 (II)	— 4.6 (II)	— 7.8 (II)	— 9.9 (II)	— 9.8 (II)	—10.7 (II)	—10.5 (II)	—11.4 (II)
1930/31	Śred. temp. 3 zimow. miesięcy	— 2.5	— 3.3	— 2.5	— 0.9	— 3.0	— 3.5	— 0.8	— 3.4	— 2.6	— 4.1	— 4.9	— 5.0	— 7.5	— 6.8	— 8.5
	Absolut. minim.	**—13.2 (II)**	**—18.3 (I)**	**—15.0 (XII)**	**—15.9 (II)**	**—18.3 (I)**	**—14.4 (II)**	**—15.8 (II)**	**—21.0 (XII)**	**—11.8 (II)**	**—21.0 (XII)**	**—19.1 (II)**	**—21.0 (II)**	**—25.2 (I)**	**—24.2 (II)**	**—29.3 (XII)**
	Śred. mies. najzimniejsz. mies.	— 3.5 (II)	— 2.9 (II)	— 3.2 (II)	— 2.7 (II)	— 3.7 (II)	— 3.9 (II)	— 2.4 (I)	— 3.7 (XII)	— 3.6 (II)	— 5.0 (II)	— 5.6 (II)	— 6.0 (II)	— 8.9 (II)	— 7.9 (II)	—10.3 (II)
1929/30	Śred. temp. 3 zimow. miesięcy	+ 1.8	+ 1.0	+ 0.6	+ 0.9	+ 0.1	— 0.9	— 0.5	— 1.1	+ 0.4	— 1.0	— 2.1	— 2,8	— 2.9	— 2.4	
	Absolut. minim.	**—11.3 (XII)**	**—15.2 (XII)**	**—11.2 (II)**	**—13,5 (XII)**	**—18.3 (XII)**	**—13.5 (II)**	**—16.8 (II)**	**—12.5 (II)**	**—13.8 (II)**	**—13.7 (II)**	**—24.7 (XII)**	**—16.0 (I)**	**—25.0 (XII)**	**—20.8 (XII)**	
	Śred. mies. najzimniejsz. mies.	— 1.0 (XII)	— 2.0 (XII)	— 0.4 (II)	+ 0.5 (II)	— 4.5 (II)	— 3.4 (XII)	— 2.9 (II)	— 1.5 (II)	— 0.8 (II)	— 4.0 (XII)	— 4.8 (XII)	— 4.2 (XII)	— 6.6 (XII)	— 5.6 (XII)	
1928/29	Śred. temp. 3 zimow. miesięcy	— 7.5	— 7.1	— 7.7	— 7.0	— 7.2	— 8.6	— 8.8	— 8.9	— 7.8	— 9.3		—10.0	—10.8	—10.5	
	Absolut. minim.	**—32.3 (II)**	**—38.9 (II)**	**—32.7 (II)**	**—31.9 (II)**	**—32.5 (II)**	**—33.0 (II)**	**—36.2 (II)**	**—37.0 (II)**	**—30.5 (II)**	**—36.0 (II)**		**—32.3 (II)**	**—43.0 (II)**	**—35.0 (II)**	
	Śred. mies. najzimniejsz. mies.	—14.0 (II)	—13.1 (II)	—13.7 (II)	—12.0 (II)	—14.6 (II)	—14.4 (II)	—10.8 (II)	—15.1 (II)	—13.8 (II)	—15.4 (II)		—15.7 (II)	—16.0 (II)	—16.4 (II)	

M. Eschenhagen: Studien über die Beweglichkeit der Phosphorsäure. Ztschr. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde B. 10. S. 313 — 33. 1931.

A. Schönborn u. Berteljs-Menschoj. Untersuchungen über die Dynamik der Nitrate u. Phosphate im Boden u. deren Verteilung in verschiedenen Schichten. Ztschr. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. T. A. B. 34. H. 3/4. 1934 J.

3. Verhandlungen der zweiten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. Budapest 1929.

Lemmermann: Methoden für die Untersuchung des Bodens.

J. Jagmin

PORÓWNAWCZE BADANIA ZIMOTRWAŁOŚCI NIEKTÓRYCH KRAJOWYCH PSZENIC OZIMYCH

Z Zakładu Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie

Część II

Zimotrwałość pszenic ozimych w świetle wyników doświadczeń odmianowo - porównawczych

Otrzymane przez nas i zreferowane w I części pracy charakterystyki zimotrwałości poszczególnych odmian wymagały sprawdzenia.

Jak już zaznaczyliśmy na wstępie, o zimotrwałości badanych odmian możemy sądzić na podstawie wyników doświadczeń odmianowo-porównawczych. Szczególnie cennych materjałów dostarczyć mogą doświadczenia porównawcze uzupełnione dokładnemi obserwacjami odnośnie przezimowania poszczególnych odmian. Niestety, sprawozdania naszych zakładów doświadczalnych oraz doświadczeń zbiorowych, przeprowadzonych przez regjonalne wydziały doświadczalne i Sekcję Centralną do Spraw Nasiennictwa, nie zawierają większych ilości danych, dotyczących zimotrwałości, a przedewszystkiem brak w nich liczbowych charakterystyk dla poszczególnych odmian. Jedynie w sprawozdaniu Sekcji Centralnej do Spraw Nasiennictwa przy Związku Organizacyj Rolniczych Rzeczypospolitej Polskiej, z doświadczeń odmianowych ze zbożami ozimemi za rok 1928/29 znajdujemy materjały, dotyczące zimotrwałości pszenic ozimych w 1927/28 r. Na podstawie danych z doświadczeń oraz z kwestjonarjusza, rozesłanego na ten temat wiosną 1928 roku do wszystkich punktów doświadczalnych,

obliczono dla szeregu odmian średnią ilość wymarzniętych roślin z 21 punktów doświadczalnych a następnie podzielono je w wyżej wymienionem sprawozdaniu na dwie grupy. Osobno obliczano średnie dla stacyj położonych w klimacie ostrzejszym, i osobno dla stacyj w klimacie łagodniejszym. Dane, dotyczące zimotrwałości niektórych odmian, podajemy oddzielnie, dla obu grup i następnie po obliczeniu średniej arytmetycznej — ze wszystkich punktów doświadczalnych: Brak szczegółów, dotyczących metody stosowanej przy liczbowem oznaczaniu zimotrwałości, nie pozwala na pełne wykorzystanie tego cennego materjału.

	% wymarzniętych roślin (ilość doświadczeń)				
	Przeciętnie og.	Kolejność według zimotrwałości	Przeciętnie ze stacyj o klimacie ostrzejszym	Kolejność według zimotrwałości	Przeciętnie ze stacyj o klimacie łagodniejszym
1. Dańkowska Idealna	10.8 (7)	3	28.0 (2)	2	4.05 (5)
2. Dańkowska Graniatka . .	17.6 (16)	2	25.4 (9)	4	7.7 (7)
3. Dańkowska Selekcyjna . .	17.6 (9)	1	23.8 (5)	6	12.0 (6)
4. Wysokolitewka Kleszcz. .	20.4 (7)	6	41.0 (3)	3	5.0 (4)
5. Konstancja Granum	31.5 (14)	8	46.4 (8)	9	28.3 (6)
6. Ostka Grubokłosa	34.4 (15)	7	44.6 (9)	7	19.0 (6)
7. Litwinka	35.3 (9)	4	30.3 (4)	10	39.4 (5)
8. Udyczanka Czerwona . . .	41.7 (7)	9	58.4 (5)	1	0.0 (2)
9. Stieglera Sobótka	66.0 (14)	10	75.0 (7)	11	56.9 (7)
10. Stieglera 22	71.2 (14)	11	75.6 (7)	12	66.9 (7)
11. Ostka Puławska	—	—	—	5	8.3 (4)
12. Wysokolitewka Ant. . . .	—	—	—	8	19.8 (4)

Celem uzupełnienia skromnych danych, jakie mogliśmy znaleźć w poszczególnych sprawozdaniach, szczególnie za lata odznaczające się ostremi zimami, rozpisaliśmy w tej sprawie do większości zakładów doświadczalnych ankietę. Listowne odpowiedzi, jakie uprzejmie zostały nadesłane, wyjaśniły, że poza Działem Hodowli i Genetyki Zbóż — Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, zakłady doświadczalne systematycznych obserwacyj nad zimotrwałością pszenic ozimych nie prowadziły. Cenne uwagi odnośnie zimotrwałości odmian pszenicy ozimej załączone w odpowiedziach poszczególnych zakładów zostały wykorzystane.

Wobec szczupłości materjału bezpośrednio charakteryzującego zimotrwałość, zwróciliśmy uwagę na plony poszczególnych odmian, biorących udział w doświadczeniach porównawczych, w latach o zimach ostrych i łagodnych. Różnice plonów, na które, poza stratami w czasie przezimowania, ma wpływ cały szereg innych czynników, często zupełnie nieuchwytnych, nie są idealnemi wskaźnikami zimotrwałości, lecz wobec braku innych liczbowych charakterystyk, nie mogliśmy ich pominąć, zarówno przy charakterystyce poszczególnych odmian, jak i przy analizie przebiegu warunków przezimowania pszenic ozimych w różnych częściach naszego kraju.

Jak wynika z przeglądu wyżej wymienionych sprawozdań, straty w czasie przezimowania pszenic oraz wynikające z tego obniżenie a nawet całkowite zniszczenie plonu nie są w naszym kraju rzadkością. Na załączonej tabeli 11 zestawiliśmy obserwacje poczynione w 15-tu zakładach doświadczalnych w ciągu 12-tu lat (od 1920/21 r. do 1931/32 r.).

Dla pełniejszej charakterystyki stopnia uszkodzeń podzieliliśmy je w zależności od intensywności na 4 kategorje:

1. Uszkodzenie bardzo silne — wszystkie odmiany wymarzły doszczętnie, względnie tak znacznie, że doświadczenie zostało zaorane (na tabeli odznacznik „— — —“).
2. Uszkodzenie średnie — ucierpiały odmiany mniej odporne, wykazując wyraźne obniżenie plonów (odznacznik „— — +“).
3. Uszkodzenie małe — ucierpiały tylko odmiany małoodporne, wykazując pewne zniżki plonów (odznacznik „— + +“).
4. Uszkodzeń nie zanotowano — odmiany mało odporne nierzadko dają wyższe plony od odpornych (odznacznik „+ + +“).

Z tabeli wynika, iż w okresie od 1920/21 do 1930/32 r. mieliśmy 4 zimy ostre (1921/22, 1923/24, 1927/28 i 1928/29), 5 zim (1922/23, 1924/25, 1925/26, 1926/27 i 1928/29) łagodnych oraz dwie zimy (1930/31 i 1931/32) średnie, w czasie których ucierpiały zasiewy przeważnie w zakładach doświadczalnych położonych na wschodzie.

Tab. 11. Stopień uszkodzenia pszenic ozimych w czasie przezimowania w 15 zakładach doświadczalnych R. P. w latach od 1920/21—1931/32

Lata	Pętkowo	St. Brześć	Kutno	Błonie	Opałowiec	Zdanów	Sielec	Zemborzyce	Dźwierzno	Kisielnica	Łuck	Zagrobela	Hanusowszczyzna	Bieniakonie	Berezwecz
1920/21 .		− − +	− − +												
1921/22 .		− − +	[− − −]				[− − −]	+ + +							
1922/23 .		+ + +			+ + +		+ + +	+ + +		+ + +					
1923/24 .		− + +	− − −		− − +		− + +			− − +					
1924/25 .		+ + +	+ + +	+ + +	+ + +		+ + +			+ + +					
1925/26 .		+ + +	+ + +	+ + +			+ + +								
1926/27 .		+ + +	+ + +	+ + +	− + +	+ + +	+ + +		+ + +						
1927/28 .		− − +	− − −	− − +	− − +	[− − −]	− − +	− − +	− + +	[− − −]				[− − −]	
1928/29 .	− − +	− + +	− − +	[− − −]	[− − −]	− − +	− − +	− − +	− − +	− − +		− − +		− − +	
1929/30 .	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	− + +	
1930/31 .	+ + +	− + +	+ + +	+ + +	− − +	+ + +	+ + +	− − +	+ + +	− − +			[− − −]	− − +	− − +
1931/32 .	+ + +	[− − −]	− + +		− + +	− − +	+ + +	− − +	+ + +	− + +	− − +	− + +	− − +	− − +	− − +

Stopień uszkodzenia:

nie uszkodzone	mały	średni	b. silny
+ + +	− + +	− − +	− − −

[ ] Doświadczenie zostało zaorane

W omówionym okresie pszenice najsilniej zostały uszkodzone w ciągu zimy w latach 1921/22, 1927/28 i 1928/29. W roku 1927/28 całkowicie wymarzły pszenice w czterech zakładach doświadczalnych, położonych w różnych częściach naszego kraju: w Bieniakoniach, Kisielnicy, Kutnie i Zdanowie oraz bardzo poważne uszkodzenia zanotowano w Opatówcu i Dublanach. W 1928/29 roku całkowicie wymarzły pszenice w Błoniu i Opatówcu, w innych zakładach doświadczalnych zanotowano znaczne uszkodzenie, bądź obniżenie plonu odmian mniej odpornych, w reszcie zakładów ucierpiały odmiany najmniej odporne.

W 1930/31 roku surowa zima największe uszkodzenie spowodowała na naszej północy. Całkowite zniszczenie wszystkich odmian zanotowano w Hanusowszczyźnie, poważne uszkodzenie szeregu odmian w Berezweczu, w Bieniakoniach, Kisielnicy, Zemborzycach i Opatówcu. W 1931/32 r. pszenice zostały uszkodzone w czasie zimy zarówno na południu, jak i na północy. 12 zakładów doświadczalnych wszystkich dzielnic naszego kraju notuje obniżenie plonów pszenic nieodpornych. W czterech zakładach doświadczalnych: w Sielcu, Bieniakoniach, Zemborzycach i Berezweczu ucierpiały znacznie w czasie zimy odmiany średniodporne, a odmiany małoodporne całkowicie wymarzły.

W tabeli 12 zestawiliśmy średnie temperatury za trzy zimowe miesiące XII, I i II oraz minimalne za najzimniejszy miesiąc w danym roku. Tabela ta nie daje nam pełnej charakterystyki warunków przezimowania pszenic, gdyż cały szereg innych czynników, jak grubość i charakter okrywy śnieżnej, wahania temperatury, trwałość mrozów i t. p., miało doniosły wpływ na stopień uszkodzeń. W związku z tem daje ona jedynie porównawczą charakterystykę różnic temperatur, jakie zachodzą między poszczególnemi punktami naszego kraju.

Obserwując obniżenie plonów niektórych odmian w latach po ostrych zimach, staraliśmy się ująć liczbowo współzależność między ilością wymarzniętych (ew. przezimowanych) roślin a plonem ziarna.

Dysponując ścisłym materjałem liczbowym, pochodzącym z Berezwecza z 1930/31 roku, co do zimotrwałości, jak i wydajności ziarna z hektara 25 odmian pszenicy ozimej, zestawiliśmy odpowiednią tablicę korelacyjną. Z załączonej tabeli (13) wynika, iż między % przezimowanych roślin a plo-

Tab. 13. Korelacja między % przezimowanych roślin a plonami ziarna z ha u 25 odmian pszenicy ozimej (na podstawie danych doświadczenia, wykonanego w 1930/31 r. w Berezweczu).

	Plony ziarna z ha w q													
% przezimowanych roślin \ q	4.1 6.0	6.1 8.0	8.1 10.0	10.1 12.0	12.1 14.0	14.1 16.0	16.1 18.0	18.1 20.0	20.1 22.0	22.1 24.0	24.1 26.0	26.1 28.0	28.1 30.0	Σ
0.1 10.0														—
10.1 20.0	2													2
20.1 30.0			1											1
30.1 40.0			2	2										4
40.1 50.0					1									1
50.1 60.0						2		1						3
60.1 70.0						1	2	2	2					7
70.1 80.0								2		1				3
80.1 90.0											1	1		2
90.1 100.0										1			1	2
Σ	2	—	3	2	1	3	2	5	2	2	1	1	1	25

nami ziarna poszczególnych odmian istnieje ścisła współzależność, czego wyrazem jest bardzo wysoki współczynnik $r = 0{,}953 \pm 0{,}018$.

Przykład ten wskazuje na możliwość orjentacyjnego oznaczania zimotrwałości na podstawie plonów ziarna, oraz na celowość szukania tą drogą liczbowego wyrazu przy oznaczaniu, względnie kontrolowaniu zimotrwałości odmian biorących udział w doświadczeniach porównawczych.

Ponieważ niemal we wszystkich doświadczeniach porównawczych, przeprowadzonych przez nasze zakłady doświadczalne w ciągu 11-tu lat, brały udział z pośród badanych przez nas odmian dwie: — Dańkowska Graniatka oraz Stieglera 22, wykorzystaliśmy liczby zawarte w odnośnych sprawozdaniach dla porównawczego zestawienia plonów obu wymienionych odmian. Dańkowska Graniatka stanęła w naszych badaniach nad zimotrwałością na pierwszem miejscu, Stieglera 22 — na ostatniem. Zestawienia plonów obu odmian uzyskanych z 98 doświadczeń, przeprowadzonych w 21 zakładach*) całej Polski w okresie 11 lat, oddzielnie za lata o ostrych, średnich i łagodnych zimach**) przekonywują nas o ogromnej stałości plonów Dańkowskiej Graniatki oraz o dużej zależności od warunków klimatycznych plonów Stieglera 22. Po zimach łagodnych Stieglera 22 dorównuje pod względem wysokości plonów Graniatce, po zimach ostrych a nawet średnich znacznie jej ustępuje (tab. 14).

Tab. 14.

Plony q z ha / Nazwa odmiany	Zimy: łagodne	Zimy: średnie	Zimy: ostre	Cały okres
	45 doświadczeń	25 doświadczeń	28 doświadczeń	98 doświadczeń
Graniatka Dańkowska	27.06	24.30	30.20	27.17
Stieglera 22	27.83	18.70	19.30	22.85

*) Kutno (1924, 25, 26, 27, 38, 29, 30 i 31), St. Brześć (1923, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 i 31), Opatówiec (1923, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31 i 32), Kościelec (1923, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 i 32), Poświętne (1924, 25, 26, 28, 29, 30 i 31), Sielec (1922, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 i 32), Kisielnica (1923, 29 i 30), Błonie (1925, 26, 27, 28, 30, 31 i 32), Zemborzyce (1923, 27, 28, 29 i 30), Dźwierzno (1927, 28, 29, 30, 31 i 32), Bieniakonie (1930, 31 i 32), Hanusowszczyzna (1930), Zdanów (1929, 30 i 31), Chełm Lub. (1927, 29 i 31), Dublany (1926 i 31), Szutromińce (1931 i 32), Szpanów (1930 i 32), Pętkowo (1929, 30, 31 i 32), Łuck-Biwaki (1932), Klecza Górna (1929 i 30) i Sobieszyn (1931 i 32).

**) Ostre zimy 1921/22, 1923/24, 1927/28, 1928/29; średnie zimy 1930/31, 1931/32; łagodne 1922/23, 1924/25, 1925/26, 1926/27, 1929/30.

Liczby powyższe potwierdziły niezawodną zimotrwałość Graniatki oraz zdolność jej dawania po ostrych zimach wysokich plonów. Po zimach łagodnych szereg innych odmian przewyższa Graniatkę pod względem wydajności, lecz ponieważ chodzi nam o charakterystykę zimotrwałości poszczególnych odmian, zwróciliśmy uwagę na plony uzyskiwane w latach, w których zasiewy pszenicy ucierpiały w czasie zimy. Pozwala to przy dodatkowej charakterystyce zimotrwałości poszczególnych odmian oprzeć się na różnicach między plonami Graniatki i badanych odmian.

Charakterystyka zimotrwałości odmian pszenicy ozimej zbadanych w okresie 1930/31 — 1933/34 r.

D a ń k o w s k a G r a n i a t k a, pochodzi ze skrzyżowania Dańkowskiej Selekc. i Square-Headu.

Jak wynika ze sprawozdań, wykazuje znaczną zimotrwałość. Najlepszym tego dowodem jest wyżej opisane zestawienie plonów z 98 doświadczeń porównawczych, wykonanych w okresie 11-tu lat.

W latach o zimach ostrych, wybitnie się wyróżnia z pośród innych odmian. We wszystkich niemal sprawozdaniach stawiana jest na pierwszem miejscu, jako odmiana najodporniejsza na mrozy. Nawet w latach, kiedy większość odmian ulegała zniszczeniu i doświadczenie zaorywano, jak np. w Zdanowie w 1928 roku, uszkodzenie Graniatki przez mrozy oznaczono liczbą zaledwie 10%. W 1933/34 roku w Hanusowszczyźnie po zimie, która była dla pszenic ozimych bardzo ciężka, kierownik Zakładu, oceniając stopniami stan wiosenny pszenic ozimych, Dańkowskiej Graniatce dał stopień najwyższy (4. — 5.)*).

Reasumując powyższe, musimy stwierdzić, iż dane zawarte w sprawozdaniach doświadczeń całkowicie potwierdziły wyrażony na podstawie naszych badań, pogląd na Graniatkę, jako odmianę zimotrwałą.

D a ń k o w s k a S e l e k c y j n a, wyhodowana z Puławki (vel Kostromki).

Dała w wyniku naszych badań rezultaty zbliżone do Graniatki. W latach 1928 i 29, w których zanotowano największe uszkodzenie, plony Dańkowskiej Selekcyjnej były nieco niższe od plonów Graniatki. Plony Dańkowskiej Selekcyjnej „+“ wyższe, lub „—“ niższe od plonów Graniatki.

---

*) List kierownika Zakładu Doświadczalnego w Hanusowszczyźnie Inż. Boguszewskiego.

	Poświętne	St. Brześć	Kutno	Zemborzyce	Sielec	Kisielnica	Pętkowo
1927/28	+0.6	−1.4	+0.8	+0.1	−2.4	—	—
1928/29	−1.1	+2.1	−2.9	−1.0	−3.2	−2.2	+0.9

Mniejszą zimotrwałość (stopnie 3—4) Dańkowskiej Selekcyjnej w porównaniu z Graniatką notuje w 1933/34 r. inż. Boguszewski*) oraz Zakład Doświadczalny w Sielcu**). W 1928 roku w Zdanowie wymarzły prawie wszystkie pszenice, u Dańkowskiej zaś zanotowano zaledwie 12% strat.

Jakobsona Biała z Krukowa, wyhodowana z Wysokolitewki (S2).

Nie brała liczniejszego udziału w doświadczeniach porównawczych przeprowadzonych w zakładach doświadczalnych, stąd też, poza Berezweczem, gdzie zajęła jedno z pierwszych miejsc, nie mogliśmy znaleźć potwierdzenia jej wysokiej zimotrwałości, jaką się wykazała w trakcie naszych badań.

Eka Oryginalna, krzyżówka Udyczanki 01 i Graniatki Dańkowskiej.

Wykazuje w szeregu zakładów dużą zimotrwałość. W 1931/32 r. na polu doświadczalnem cukrowni Szpanów przewyższa Graniatkę o 6,2 q ziarna z ha, w Bieniakoniach ustępuje Graniatce zaledwie o 0,8 q z ha, a w Łucku o 0,6 q z ha. W Hanusowszczyźnie w 1931/32 r. najlepiej przezimowała obok Dańkowskiej Graniatki i Selekcyjnej. Tamże w 1933/34 r. stan jej po przezimowaniu inż. Boguszewski *) określił stopniem jednakowym, jak i Dańkowskiej Selekcyjnej. Powyższe obserwacje potwierdzają nasze wyniki, co do dużej zimotrwałości tej nowej kreacji hodowlanej.

Dańkowska Idealna, krzyżówka Dańkowskiej Selekc. i Iduny Weibulla.

W naszej klasyfikacji stanęła na 6-em miejscu i została zaliczona do grupy odmian najbardziej zimotrwałych. Poniżej przytaczamy przykładowe porównanie plonów ziarna Dańkowskiej Idealnej i Graniatki w latach o ostrych zimach z 9 Zakładów Doświadczalnych**).

	Zemborzyce	Kutno	Sielec	St. Brześć	Opatówiec	Chełm. Lub.	Kisielnica	Poświętne
1928 r.	−1.0	+0.4	−2.8	−1.7	−0.8	—	—	−2.7
1929 r.	−0.4	−1.1	—	−0.8	—	+1.4	+1.4	—

**) List kierownika Zakładu Doświadczalnego w Sielcu Dr. Cybulskiego.

*) l. c.

**) + oznacza plony wyższe niż Graniatki

— „ „ niższe „ „

Wysokolitewka Antonińska i Wysokolitewka Kleszczyńskich.

Pod względem zimotrwałości, jak wynika z naszych badań, Wysokolitewki poza Białą Krukowską, nie zajęły pierwszych miejsc. W związku z tem, że są ogólnie znane, jako odmiany zimotrwałe, staraliśmy się na podstawie wyników z doświadczeń, wykonanych w poszczególnych Zakładach, znaleźć bądź potwierdzenie wyników naszych badań, bądź też ich zakwestjonowanie. W szeregu sprawozdań wymienione Wysokolitewki wykazują niższe plony w porównaniu z Dańkowską Selekcyjną i Graniatką, lecz niezawsze ma to miejsce w latach o zimach ostrych. Opatówiec i Poświętne wykazują w 1928 r (zima ostra) plony Wysokolitewki Kleszczyńskich o 9,3 q i Poświętne o 5,8 q niższe niż Graniatki, w Berezweczu w 1931 roku Wysokolitewki Antonińska i Ryxa wydały o 7,1 q mniej niż Graniatka, a w 1932 r. oraz w 1933 r. plony Wysokolitewki Sobieszyńskiej były o 11,6 q (1932) i o 7,7 q (1933) mniejsze niż Graniatki. W Bieniakoniach w latach, po których znaczne straty wykazały poszczególne odmiany, Wysokolitewki odznaczały się dużą odpornością i dawały plony bardzo zbliżone do plonów Graniatki (w 1931 roku plon Wysokolitewki był zaledwie o 0,6 q z ha mniejszy niż Graniatki), co spowodowało, iż prof. Łastowski mówi w sprawozdaniu o Wysokolitewkach, jako odmianach najbardziej odpornych*). W Zemborzycach w 1931 roku po zimowych uszkodzeniach Wysokolitewka wydała plon ziarna o 2,7 q mniejszy niż Graniatka, w Kisielnicy, w tym samym roku, mniejszy o 1,9 q z ha. W Zdanowie w 1928 r. Wysokolitewki zostały znacznie uszkodzone; Sobieszyńska w 65%, Puławska w 50%. Kierownik Zakładu Doświadczalnego w Głodowie zalicza Wysokolitewki Ołtarzewską i Sobieszyńską do grupy odmian średniowrażliwych na wymarzanie.

Do grupy średnioodpornych zalicza Wysokolitewki: Sobieszyńską i Ołtarzewską kierownik Zakładu w Hanusowszczyźnie, oznaczając ich stan wiosną po przezimowaniu stopniem 3. Wysokolitewka Kleszczyńskich, jak wynika z zestawienia Sekcji Centralnej dla Spraw Nasiennictwa, ustępuje pod względem zimotrwałości odmianom Dańkowskim, co szczególnie zaznaczyło się na stacjach, które znajdowały się w strefie t. zw. ostrzejszego klimatu.

Z kilku powyżej przytoczonych przykładów wynika, że obie wymienione Wysokolitewki nie mogą być zaliczone do grupy odmian zimotrwałych, mimo, że w szeregu zakładów zaliczano je do takowych.

*) Według informacyj Prof. Łastowskiego w ostatnich latach 1934 i 1935 Wysokolitewki wykazały się i w Bieniakoniach jako mniej zimotrwałe.

Ostka Biała Puławska.

Odmiana ta, jak wynika z pisma Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, została przed kilku laty zlikwidowania i dla tego w sprawozdaniu niniejszem danych dotyczących tej odmiany nie podajemy.

Udyczanka Czerwona, pochodzi ze skrzyżowania Udyczanki 5, która jest pochodną Konstancji ze Złotką (Ostka Mikulicka × Extra Square Head).

Udyczanka Biała pochodzi ze skrzyżowania Udyczanki 01 (Wysokolitewka × Banatka) ze Złotką.

Na podstawie naszych badań obie Udyczanki różnią się pod względem zimotrwałości bardzo nieznacznie. Udyczanka Czerwona okazała się nieco odporniejszą na poletkach zmiatanych. Sprawdzenie tych wyników na podstawie materjałów doświadczalnych było utrudnione, gdyż nierzadko w sprawozdaniach figuruje jedynie nazwa „Udyczanka", bez bliższego określenia jaka.

Wczesna Puławska, pochodzi ze skrzyżowania Graniatki ze Żmudką.

W sprawozdaniach zakładów doświadczalnych nie znajdujemy większej ilości materjałów, któreby mogły potwierdzić wyniki naszych badań nad tą odmianą. W 1929 roku (ostra zima) Wczesna Puławska wydała niższe plony, niż Graniatka: w Zagrobeli o 8,1 q, w Kiesielnicy o 9,8 q z ha, w Kutnie o — 5,2 q, w Zemborzycach o — 4,09 i w Chełmie Lub. o — 1,4 q. W roku 1930 (łagodna zima) w Kisielnicy w porównaniu z Graniatką — 1,3 q z ha, w Kutnie + 0,8 q. w Starym Brześciu + 3,6 q, w Błoniu — 1,09 q, w Dźwierznie +1,7 q i w Zemborzycach — 0,9 q z ha, w Berezweczu, gdzie ujemne działanie ostrych zim w roku 1930/31 i 1931/32 uwydatniło się szczególnie jaskrawo redukcja plonów Puławskiej Wczesnej w porównaniu z Graniatką wyniosła — 8,4 q w 1930/31 i 1931/32 — 11,62 q z ha.

W sprawozdaniu Zakładu Doświadczalnego w Sielcu za rok 1928 znajdujemy wzmiankę o gorszem przezimowaniu Wczesnej Puławskiej.

W Głodowie Wczesna Puławska została zaliczona do grupy pszenic średniowrażliwych na wymarzanie.

Tych kilka liczb potwierdza wniosek oparty na omówionych badaniach, zaliczając pszenicę Wczesną Puławską do odmian mniej zimotrwałych.

Kujawianka Więcławicka, pochodzi ze spontanicznej krzyżówki w Więcławicach.

Mała ilość opublikowanych doświadczeń z tą odmianą nie pozwala na skontrolowanie naszych wyników. W porównaniu z Ostką Więcła-

wicką, pochodzącą z Ukrainy, która w 1930/31 stanęła w Berezweczu na jednem z ostatnich miejsc, Kujawianka Więcławicka odznaczyła się znacznie wyższą zimotrwałością.

Ostka Grodkowicka, pochodzi z Rumuńskiej pszenicy.

Według zestawienia zimotrwałości pszenic, wykonanego przez Sekcję Centralną dla Spraw Nasiennictwa, Ostka Grodkowicka w 1928 roku zajęła środkowe miejsce. Przeciętna ilość wymarzniętych roślin na 6 stacjach położonych w klimacie ostrzejszym, wyniosła 38%, na trzech stacjach, położonych w klimacie łagodniejszym — 20%. Przeciętna ilość wymarzniętych roślin z 9 stacyj wyniosła 32,0%.

W porównaniu ze wzorcem zbiorowym, przeciętny plon Ostki Grodkowickiej, (plon z 8 stacyj*) wyniósł w 1927/28 roku (ostra zima) 84,3% w stosunku do Graniatki 79,2%*).

W 1928/29 (ostra zima) w procentach wzorca zbiorowego 90,2 (4 punkty**). Natomiast w latach 1924/25, 1925/26 i 1926/27 (zimy łagodne) plony Ostki Grodkowickiej w %% wzorca zbiorowego wyniosły — 102,3% (7 punktów), 97,1% (10 punktów), 102,3% (12 punktów).

W sprawozdaniach z poszczególnych zakładów doświadczalnych nie znajdujemy bezpośrednich wskazówek, że Ostka Grodkowicka gorzej przezimowała od innych odmian. Tem nie mniej obniżenie plonów Ostki Grodkowickiej w porównaniu z Graniatką w latach o ostrych zimach, poza Berezweczem, gdzie w 1930/31 roku wydała plon niższy niż Graniatka o 11,0 q z ha, obserwujemy w szeregu zakładów a mianowicie: w Sielcu w 1928 roku (ostra zima) Ostka Grodkowicka wydała o 15,0 q z ha mniej niż Graniatka a w tymże samym Zakładzie w 1930 r. (łagodna zima) plon mniejszy w porównaniu z plonem Graniatki zaledwie o 2,0 q. W Łucku w 1930 roku Ostka Grodkowicka wydała o 2,6 q więcej, niż Graniatka. W Głodowie zaliczono Ostkę Grodkowicką narówni ze Stieglera 22 do odmian bardzo wrażliwych na wymarzanie.

Konstancja Antonińska, pochodzi z pszenicy New Jersey.

Naogół Konstancja nie należy do odmian zimotrwałych. Dotyczy to zarówno Konstancji hodowli Antonińskiej, która występowała przed kilku laty pod nazwą S — 3 SWHN, jak i Konstancji innych hodowli (Granum). Tem niemniej w poszczególnych wypadkach Konstancja po

*) wzorzec składał się z trzech odmian: Graniatki Dańkowskiej, Wysokolitewki, Sobieszyńskiej i Złotki.

**) wzorzec składał się z trzech odmian: Graniatki Dańkowskiej, Wysokolitewki Sobieszyńskiej i Ostki Grubokłosej Granum.

bardzo ostrych zimach wychodziła nieuszkodzona, dając wysokie plony. W 1928 roku Konstancja Antonińska (S — 3 SWHN) spowodu wymarznięcia wydała plon o 8,4 q mniejszy, niż Graniatka. W Zemborzycach w 1928 roku najsilniej ucierpiała Konstancja. W Sielcu w 1928 roku ucierpiała od mrozów w nieznacznym stopniu (mniej niż Lwowianka, Sobótka Mikulicka, Ostka, Puławska Wczesna). W Dźwierznie w 1928/29 roku najbardziej ucierpiała obok Sobótki. W 1928 r. w Zdanowie wymarzła w 90%. W 1933/34 r. w Hanusowszczyźnie stan Konstancji Granum po przezimowaniu oznaczył kierownik stopniem od 2 do 3 (przy skali 1—5).

Litwinka, pochodzi z pszenicy New Jersey.

W sprawozdaniu z badań zimotrwałości pszenic ozimych Sekcji Centralnej, przeprowadzonych w 1928 r. wynika, że Litwinka zajęła środkowe miejsce — przeciętnie wymarzło 33,3% (średn. z 9 dośw.). W Starym Brześciu w tymże roku wydała plon o 5,6 q z ha niższy, niż Graniatka. W Zdanowie wymarzła w 98%. W naszych badaniach Litwinka wykazała bardzo niską zimotrwałość, kwalifikującą ją do grupy pszenic, których uprawa w strefie klimatycznej o ostrych zimach nie jest wskazana.

Superelekta Kleszczyńskich, pochodzi ze skrzyżowania Ostki galicyjskiej z W. Ks. Saskim.

W Berezweczu w 1930/31 roku wydała plon o 16.9 q mniejszy, niż Graniatka. W Sielcu w 1930 roku (łagodna zima) wydała o — 3,3 q mniej od Graniatki, w 1931 (zima ostrzejsza) o — 3,6 q mniej od Graniatki i w 1932 r. o 3,9 q mniej niż Graniatka. Zbyt mała ilość materjałów doświadczalnych z Superelektą nie pozwala na bardziej szczegółową charakterystykę jej zimotrwałości. Superelekta wykazywała w naszych badaniach duże straty, szczególnie na poletkach, z których był usunięty śnieg.

Stieglera 22 i Stieglera Sobótka pochodzą z pszenicy W. Ks. Sask.

Stieglera 22 należy do odmian bardzo nieodpornych, co znajduje potwierdzenie w załączonych powyżej zestawieniach plonów Graniatki i Stieglera 22 za 11 lat. W latach o zimie łagodnej plony Stieglera dorównują plonom Graniatki, a niekiedy nawet je przewyższają. Adnotacje o poważnych uszkodzeniach Stieglera 22 i Sobótki są bardzo liczne. Ze sprawozdania Sekcji Centralnej dla Spraw Nasiennictwa z badań zimotrwałości pszenic ozimych, przeprowadzonych w 1928 r., wynika, że u Stieglera 22 wymarzło 71,2% roślin (przeciętna z 14 pkt. doświadcz.) i u Sobótki 66,0% (przec. z 14 pkt. doświadcz.). Obie odmiany wymarzły w 100% w trzech punktach. Całkowicie wyma-

rzła Stieglera 22 w 1931/32 r. w Sielcu, w 1928/29 roku w Zagrobeli, w Sielcu (od 75—100%), w 1930/31 w Hanusowszczyźnie 99%. W 1931/32 w Bieniakoniach. Naogół Sobótka wykazuje nieco większą zimotrwałość od Stieglera 22.

Królowa Banatek Kleszczyńskich, pochodzi z miejscowej pszenicy w Dębnie.

Odmiana ta, na podstawie naszych badań zimotrwałości, zajęła przedostatnie miejsce. Danych odnośnie Królowej Banatek w sprawozdaniach stacyj nie znalazłem. O małej zimotrwałości Banatek sądzić możemy wogóle z danych, zawartych w sprawozdaniu Sekcji Centralnej dla Spraw Nasiennictwa, z których wynika, że w 1928 roku u miejscowej Banatki Podolskiej przeciętnie wymarzło 51,8% roślin (przeciętn. z 8 punktów).

Z doświadczeń, wykonanych w Małopolsce Wschodniej przez wydział doświadczalny Małopolskiego T-wa Rolniczego, również wynika, że Banatka w 1927/28 r. (ostra zima) wykazała 22% strat (Lipica Dolna) wydając plon o 20,0 q niższy od Wysokolitewki. W 1928/29 r. (również ostra zima) różnice między plonami pszenic zimotrwałych a plonami Banatek, wskazują na małą jej zimotrwałość np. w miejscowości Hujcze*). Banatka wydała plon o 7,5 q niższy od plonu Graniatki Dańkowskiej. W miejscowości Iwanie Puste wiosną najgorszy stan pszenic zaobserwowano na parcelach obsianych miejscową Banatką. (W sprawozdaniu % wymarznięcia podany 15%). W Skale nad Zbruczem zły stan wskutek przemarznięcia zanotowano między innemi pszenicami u Banatki Kresowej. W innych punktach niektóre Banatki są notowane jako odporne na mrozy, np. Banatka Kresowa nie ucierpiała w czasie zimy w Psarach, Lipicy Dolnej, Słobódce Bołszewieckiej (powiat Rohatyn).

Herta P. S. G.

Według zestawienia Sekcji Centralnej do Spraw Nasiennictwa za 1928 rok wymarzła w 62,0% (przeciętna z 4 punktów), w jednym punkcie wymarzła w 100% (Lipie, poczta Grójec). Plon przeciętny wyniósł 74,2% wzorca (śred. z 5 pkt.).

Ostka Grubokłosa jest krzyżówką ze Square Headem.

Według zestawień Sekcji Centralnej dla Spraw Nasiennictwa za 1928 rok, przeciętny procent wymarzniętych roślin z 9 stacyj, znajdujących się w klimacie ostrzejszym, wyniósł 44,6%, natomiast na 6 stacjach, znajdujących się w klimacie łagodniejszym, wymarzło przeciętnie zaledwie 19% roślin.

---

*) Sprawozdanie za 1927/28 r.

Elekta, pochodzi z Małopolski Wschodniej z t. zw. pszenicy syberyjskiej.

W 1928 roku według zestawień S. C. do Spr. Nasien. przeciętna ilość wymarzniętych roślin wyniosła 23% (dla 5 stacyj). Na stacjach położonych w ostrzejszym klimacie przeciętnie wymarzło 36,7%.

W całym szeregu sprawozdań spotykamy uwagi dotyczące małej zimotrwałości Elekty. W 1928 r. Elekta została najbardziej uszkodzona: w Czernihowie Górnym (pow. Baranowicki) podobnie, jak Stieglera; w Dublanach pod Lwowem, jednakowo z Sobótką i Stieglera 22. W 1930/31 r. w Berezweczu skutkiem wymarznięcia wydała plon o 16,1 q niższy, niż Graniatka. W 1927/28 r. w Zakładzie Doświadczalnym w Poświętnem częściowo ucierpiała. W Zdanowie wymarzła w 95%.

Wczesna Antonińska jest krzyżówką pszenicy Inversable z Wysokolitewką.

Spośród pszenic hodowli Antonińskiej odznaczyła się najmniejszą zimotrwałością, co znajduje potwierdzenie w wynikach. W sprawozdaniu S. C. do Spr. Nasien. za rok 1928 wymarzła przeciętnie w 58,2% (4 stacje), przyczem w trzech punktach, znajdujących się w klimacie łagodniejszym, przeciętnie wymarzło 47,0%.

W Przeworsku (Dolne) wydała w tym roku plon równy — 61,1% wzorca, a w Kwasowie zaledwie — 24,2% wzorca. W 1933/ r. w Hanusowszczyźnie stan wiosną określono stopniem 1 (skala 1—5).

Wnioski.

1. Wyniki czteroletnich badań zimotrwałości niektórych krajowych odmian pszenicy ozimej wykazały, iż wymienione odmiany znacznie się różnią pod względem odporności w czasie przezimowania.

2. Na podstawie naszych badań do grupy odmian *najodporniejszych* zostały zaliczone: Dańkowskie Graniatka, Selekcyjna i Idealna, Jakobsona z Krukowa, z Udycza Eka Org. i Ks. Eleonora oraz miejscowa pszenica wzięta od agronoma p. Łapyra (pow. dziśnieński, osada Rubież). Do grupy odmian, które zajęły *pośrednie* miejsce, między najodporniejszemi i małoodpornemi weszły: Wysokolitewki Antonińska i Kleszczyńskich, Puławskie: Ostka i Wczesna, Udyczanki: Czerwona i Biała oraz Kujawianka Więcławicka. Do grupy *najmniej zimotrwałych* zaliczyliśmy Ostkę Grodkowicką i Gruboziarni-

stą, Antonińską Konstancję, Kleszczyńskich: Egipcjankę, Litwinkę, Superelektę oraz Królowę Banatek, Stieglera 22 i Sobótkę. W 1930/31 roku wykazały się jako małoodporne na mrozy, w surowych warunkach północnej Wileńszczyzny odmiany następujące: Herta P. S. S. w Zamartem, Ostka Grubokłosa Granum, Ostka Więcławicka, Nadwiślanka, Elekta, Podolanka Kleszczyńskich, Ostka Górczańska oraz Wczesna Antonińska.

Wyżej wymienione odmiany do dalszych badań nie zostały włączone spowodu wykazania małej zimotrwałości w pierwszym roku badań.

3. Przy badaniach zimotrwałości pszenic ozimych okazała się pomocną metoda zmiatania śniegu. Zgodność wyników otrzymanych w latach o łagodniejszych zimach, na poletkach sztucznie pozbawionych śniegu, z wynikami na poletkach o normalnej okrywie śniegowej, w latach o zimach ostrych, uzasadnia stosowanie tej metody, pozwalającej na znaczne przyśpieszenie uzyskania wyników. Przy stosowaniu zmiatania zachodzi potrzeba szczególnej ostrożności nietylko przy zmiataniu śniegu, lecz nawet przy chodzeniu po poletkach doświadczalnych.

4. Próby oznaczania przebiegu temperatury gleby na poletkach bez śniegu oraz pod śniegiem, na powierzchni i na różnych głębokościach, nie dały wystarczających danych, któreby mogły scharakteryzować liczbowo wpływ temperatury oraz grubości okrywy śniegowej na przemarzanie gleby i wymarzanie roślin. Badania mające na celu wszechstronne wyjaśnienie roli okrywy śniegowej należy zaliczyć do nader ważnych szczególnie w warunkach klimatycznych Wileńszczyzny.

5. Zapoznanie się z wynikami doświadczeń odmianowo-porównawczych, przeprowadzonych z pszenicą ozimą na terenie całej Polski, wskazuje, że w latach po ostrych zimach cały

szereg pszenic ulega uszkodzeniom. Wypadki zaorywania doświadczeń odmianowych z pszenicą ozimą, nie były sporadyczne, oraz nie dotyczyły wyłącznie ziem północno-wschodnich. Straty w czasie przezimowania pszenic, jakie obserwujemy co kilka lat, nawet w centralnej Polsce, zmuszają do zwrócenia większej uwagi na badanie zimotrwałości poszczególnych odmian, zarówno w akcji doświadczalnej, jak i przy selekcji.

6. Materjały zaczerpnięte z opublikowanych sprawozdań zakładów doświadczalnych oraz odpowiedzi na rozesłaną ankietę naogół potwierdzają nasze wyniki, dotyczące uszeregowania pszenic ozimych według ich zimotrwałości.

7. Opracowania statystyczne wyników doświadczeń porównawczo-odmianowych z pszenicą ozimą i innemi zimującemi roślinami za dłuższy okres, w ciągu którego były lata o zimach ostrych i łagodnych, może przyczynić się do poznania odporności poszczególnych odmian na przezimowanie. Jednakże wobec tego, że plon jest wynikiem działania szeregu czynników, należy, niezależnie od tych opracowań, uzupełniać doświadczenia odmianowo-porównawcze z zimującemi roślinami ścisłemi obserwacjami nad stratami w czasie zimy.

8. Wpływ pochodzenia poszczególnych odmian na ich zimotrwałość można streścić jak następuje: Poza miejscową pszenicą z okolic Głębokiego (od agronoma Łapyra) największą zimotrwałością odznaczyły się odmiany pochodzące od Puławki vel Kostromki, a więc Dańkowskie Selekcyjna, Graniatka i Idealna oraz Eka (krzyżówka małoodpornej Udyczanki z Graniatką).

Wysokolitewki i ich pochodne zachowują się niejednolicie.

Pszenice pochodzące ze Square Head, Banatki, Ostki Małopolskie oraz ich pochodne, a także pszenice pochodzące z New Jersey i Inversable, są bardzo czułe na niskie temperatury.

9. Warunki Wileńszczyzny specjalnie nadają się do badań zimotrwałości roślin zimujących .

J. Jagmin

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WINTERFESTIGKEIT EINIGER POLNISCHER WINTERWEIZENSORTEN

Aus dem Institut für Bodenkultur und Pflanzenbau der Stephan-Batory-Universität in Wilno

Zusammenfassung

Bei den in Wilno und Berezwecz, Kreis Dzisna, durchgeführten, vergleichenden Untersuchungen über die Winterfestigkeit einiger polnischer Winterweizensorten wurde eine Methode angewendet, welche die im Felde ausgesäten Pflanzen dem unmittelbaren Erfrieren aussetzte. Die Winterfestigkeit der Weizensorten wurde sowohl unter Schnee als auch ohne Schneedecke untersucht. Die Versuchsergebnisse wurden dann mit der für die einzelnen Arten hinsichtlich der Winterfestigkeit geltenden Charakteristik verglichen, die auf Grund der im Laufe der letzten 11 Jahre von den Versuchsstationen Polens durchgeführten, sortenvergleichenden Versuche erhalten war.

Die obigen Untersuchungen gestatteten, eine Reihe von Schlussfolgerungen zu ziehen, deren wichtigste folgendermassen zusammengefasst werden können:

1. Die Methode des Schneefegens ist bei Untersuchungen der Winterfestigkeit überwinternder Pflanzen ausserordentlich nützlich. Die Beschädigungen während der Beseitigung des Schees waren nur gering, was in dem hohen Korrelationskoeffizienten ($z = 0{,}788 \pm 0{,}08$) zwischen den Ergebnissen, die von den schneebedeckten und den schneelosen Parzelle erhalten wurden, zum Ausdruck kam.

2. Die sortenvergleichenden Versuche bestätigten im allgemeinen die Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Winterfestigkeit der Weizensorten.

3. Zu den winterfesten Sorten gehören ausser einer Landsorte im Kreise Dzisna (des Landwirtes Łapyr) folgende: Dańkowska Selekcyjna, Dańkowska Graniatka, Dańkowska Idealna,

Eka Org., Ks. Eleonora, Udyczanka Biała und Jakobsona Biała.

4. Eine geringere Winterfestigkeit als die vorhergenannten Sorten besassen folgende: Wysokolitewka Antonińska, Wysokolitewka Kleszczyńskich, Wczesna Puławska, Ostka Puławska, Udyczanka Czerwona, Udyczanka Biała und Kujawianka Więcławicka.

5. Am geringsten winterfest waren Ostka Grodkowicka, Ostka Gruboziarnista, Konstancja Antonińska, Egipcjanka Kleszczyńskich, Litwinka, Superelekta, Królowa Banatek, Stieglera Sobótka und Stieglera 22.

6. Aus Obigem geht hervor, dass die in verschiedenen Teilen Polens angebauten Weizensorten in den strengen Klimaverhältnissen der Gegend von Wilno hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen grosse Unterschiede erkennen liessen. Ausser der Landpopulation aus dem Kreise Dzisna zeichneten sich durch grösste Winterfestigkeit die Abkömmlinge der früheren Weizensorte Puławka (vel Kostromka) aus. Am geringsten winterfest waren die von Banatka abstammenden Sorten, ferner kleinpolnische Ostka-Sorten und die Abkömmlinge der englischen Sorten New Jersey und Square Head. Die Wysokolitewka-Sorten und deren Abkömmlinge verhielten sich nicht einheitlich.

7. In Anbetracht der grossen Verluste, welche die Landwirtschaft durch den Anbau ungenügend winterfester Sorten erleidet, muss man Untersuchungen in dieser Richtung zu den für die landwirtschafliche Praxis sehr wichtigen zählen.

8. Wilno und seine Umgegend eignen sich wegen ihrer strengen Klimaverhältisse zu Untersuchungen über die Winterfestigkeit überwinternder Pflanzen speziell.

SPIS LITERATURY:

Äkerman A. Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen, Lund. 1927 r.

*Chandler W. H. The Killing of Plant tissue by low temperature. Missouri Agric. Exper. Stant. Res. Bull. N. 8, 1913.

Gasner G. u. Rabien H. Über die Durchführung der Frosthärteprüfungen von Getreidezuchtstämmen. — Der Züchter N. 9, 1931.

Lebiediancewa E. W. Opyt izuczenija wodoudierżiwajuszczej sposobnosti u rastenij w swiazi s ich zasucho i morozoustojcziwostju. — Trudy po prikład. botanikie, gienetikie i sielekcji. Tom 23, zeszyt 2. 1929—1930.

*Lindfors B. Zur Physiologie u. Biologie der wintergrünen Flora. Bot. Zentralbl. 1898 r.

*Lindfors B. Die wintergrüne Flora. — Lunds Universitäts Ärsskrift N. 13. 1907 r.

Lueg H. Die Bedeutung verschiedener Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der relativen Winterfestigkeit von Winterweizensorten. — Wissenschaftl. Achiv für Landwirtsch. A. Pflanzenbau Band 1, 1929 r.

Molisch H. Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. G. Fischer. Jena. 1897 r.

Müller-Thurgau. Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. — Landwirtschaftl. Jahrbücher. Bd. 9, 1880 r.

Müller-Thurgau. Über das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. — Landwirtschaftl. Jahrbücher. Bd. 15, 1886 r.

Maksimow N. A. Wnutriennije faktory ustojcziwsti rastienij k morozam i zasuchie. — Trudy po prikł. botanikie gien. i selekcji. Tom 22, 1929 r.

*Newton R. A Comprative study of Winter Whead varieties with especial reference to winter killing. — Journal of Agric. Sc. 12, 1922 r.

*Newton R. and Gortner R. A. A method for estimating the hydrophilic colloid content of expressed plant tissue fluids. — Bot. Gaz. v. 74, 1922 r.

Nowikow W. A. Izsledowanije nad chołodnostojkostju rastienij. Żurnał Opyt. Agronomiji Jugowostoka. T. 6, 1928 r.

Pisariew W. J. Pszenica w nieczernoziomnoj połosie Sojuza. — Trudy po prik. botan. gien. i sielekcji. Dodatek 34. Gibiel ozimych chlebow i mieroprijatija po jejo priedupriezdienju. 1929 r.

Roemer Th., Rudorf W. and Lueg H. Das Refraktometer als Hilfsmittel zur Bestimmung der Winterfestigkeit bei Winterweizen. — Fortschritte der Landwirtschaft. H. 9, 1928 r.

*Rosa I. T. Investigations of the hardening process in vegetable plants. — Miss. Agr. Exp. Stan. Res. Bull. 1921 r.

Sachs I. Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. — Landw. Versuchs-Stationen B. 2, 1860 r.

Seelhorst E. Über den Trockensubstanzgehalt junger Weizenpflanzen verschiedener Varietät. — Journal für Landwirtschaft B. 58, 1910 r.

Sinz E. Beziehungen zwischen Trockensubstanz und Winterfestigkeit bei verschiedenen Winterweizen-Varietäten. — Journal für Landwirtschaft, B. 62, 1914 r.

Tałanow W. W. Otnositielnaja zimostojkost' i rajony sortow ozimoj pszenicy. Dodatek 34-ty do Trudy po prikładnoj bot. gien. i sielekcji, 1929 r.
Tumanow I. I. i Borodina. Izsledowanije morozostojkosti ozimych kultur priamym wymorażiwanijem i koswiennymi mietodami. — Trudy po prikł. bot. gien. i sielekcji. T. 22, 1929 r.
Tumanow I. I. Zakaliwanije ozimych rastienij k nizkim tiempieraturam. — Trudy po prikł. bot. gien. i sielekcji. T. 25, 1931 r.
Tumanow I. I. Zimostojkost' rastienij. Moskwa-Leningrad 1931 r.
*Tysdal H. M. and Salmon S. C. Viscosity and winter hardiness in the smal grains. — Journal of the Amer. Soc. of. Aron. v. 18, 1926 r.
Walter H. Die osmotischen Werte und die Kälteschäden unserer wintergrünen Pflanzen während der Winterperiode. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XLVII, 1929 r.

Z działalności Wydziału Doświadczalno-Naukowego C. T. R.

1919—1922 r.	Warszawa 1923 r.
1922—1923 „	„ 1924 „
1923—1924 „	„ 1925 „
1924—1925 „	„ 1926 „
1925—1926 „	„ 1927 „

Prace doświadczalne oraz sprawozdania z działalności rolniczych i ogrodniczych Zakładów Doświadczalnych

w roku 1927	Warszawa 1928 r.
„ „ 1928	„ 1929 „
„ „ 1929	„ 1930 „
„ „ 1930	„ 1932 „
„ „ 1931	Puławy 1932 „
„ „ 1932	„ 1933 „

Sprawozdanie z wyników doświadczeń polowych przeprowadzonych na terenie południowych województw za rok 1927/28. Lwów 1930.
Sprawozdanie z prac i działalności Rolniczych Kół Doświadczalnych Małopolskiego T-wa Rolniczego we Lwowie za rok 1929. Lwów 1933.
Wyniki doświadczeń nad wartością gospodarczą różnych odmian zbóż oryginalnych uprawianych na ziemiach Rzeczypospolitej Polskiej wykonanych w roku 1927/28. Prace Sekcji Centralnej dla Spraw Nasiennictwa. Warszawa 1929 r.
— zbioru roku 1929. Warszawa 1930 r.
(Prace oznaczone * znane są z referatów).

Tadeusz Lityński

O UJEMNYM WPŁYWIE NADMIERNIE WYSOKICH DAWEK FOSFORU NA OWIES.

Z Zakładu Chemji Rolniczej U. J.

Jest rzeczą ogólnie wiadomą, że fosfór jest nieodzownie potrzebny do życia roślinie, a brak jego w pożywieniu wywołuje stan chorobowy. Głód fosforowy wywołuje najpierw bardzo charakterystyczne usychanie końców liści, a w końcu zanik całej roślinki. O ile jednak zjawisko to znane było oddawna w fizjologji roślin, zjawisko odwrotne, a mianowicie stan chorobowy rośliny, wywołany pobraniem przez nią nadmiernie dużej dawki fosforu, nie było dotąd przedmiotem bardziej szczegółowych badań naukowych. Dane, jakie w tej kwestji znaleźć można w literaturze naukowej, ograniczają się tylko do stwierdzenia pewnych objawów chorobowych, występujących u niektórych roślin przy nadmiernem nawiezieniu ich fosforem. Nie zezwalają one jednak na wyjaśnienie istoty samego schorzenia. Omawiane zjawisko, praktycznie rzecz biorąc, wystąpić może tam, gdzie rośliny hodowane są na podłożu bogatem w rozpuszczalną formę kwasu fosforowego. Ponieważ jednak w glebie znajduje się zazwyczaj dostateczna ilość wapnia, żelaza i glinu, przeprowadzających wodnorozpuszczalny fosfór superfosfatu w formę we wodzie nierozpuszczalną, przeto zjawisko pobrania przez rośliny toksycznej dawki fosforu bywa rzadko spotykane. Tem zapewne tłómaczyć można brak obszerniejszych studjów nad tem niewątpliwie interesującem zjawiskiem.

A. E. Grantham i E. Groff (1) zauważyli u pszenicy, przy jej jednostronnem nawożeniu fosforowem, większą ilość pustych kłosów. Zjawisko to daje się jednak wytłómaczyć

nie tyle pobraniem przez roślinę nadmiernie wysokiej dawki fosforu, ile brakiem azotu. S. Lewoniewska (2) prowadząc doświadczenia wazonowe nad wpływem różnych dawek nawozów fosforowych i azotowych na plon i skład owsa, spostrzegła, że „w okresie krzewienia lub wkrótce potem widoczne było szkodliwe oddziaływanie zbyt wielkich dawek superfosfatu, zaznaczające się obsychaniem końców liści. Obsychanie miało miejsce zawsze przy dawce 2 g. P_2O_5 na wazon (w superfosfacie)". Zjawisko to zapewne nie było wywołane zakwaszeniem się gleby wskutek użycia dużej ilości superfosfatu, bowiem wraz z potasem i azotem, jako pokarmem zasadniczym, dodany był również i węglan wapnia. Ciekawe to zjawisko nie było jednak przez S. Lewoniewską bliżej badane, choćby z tego powodu, że jak podaje dalej „w miarę rozwoju roślinek, objawy te słabły i owies przybierał wygląd normalny". A zatem rośliny uległy schorzeniu we wczesnym okresie swojej wegetacji, przetrzymały jednak dobrze pewne zaburzenie w przemianie materji i później rozwijały się normalnie M. Korczewski i F. Majewski (3) w doświadczeniach wazonowych nad wpływem wysokich dawek kwasu fosforowego na plon owsa, zauważyli „pierwsze ślady ujemnego wpływu wyższych dawek fosforu, a mianowicie obsychanie końców liści, bardzo lekkie począwszy już od dawek 2 g. P_2O_5, a bardzo wyraźne przy dawkach najwyższych 8,0 i 9,6 g. P_2O_5", i wyrażają przypuszczenie, że szkodliwe działanie pobranego w nadmiernej ilości fosforu, najsilniej ujawniające się w łodygach i liściach, polega prawdopodobnie na zahamowaniu procesów asymilacji, przeróbki lub transportu asymilatów. F. Honcamp (4) podaje, że wzmożona dawka superfosfatu wywołuje u owsa bielenie końców liści.

Spostrzeżenia te, świadczące o tem, że przez zastosowanie wysokiej dawki fosforu wywołać można objawy chorobowe u roślin wyższych, zachęcały do podjęcia doświadczeń nad zbadaniem istoty tego zjawiska, w szczególności zaś nad wykazaniem wpływu toksycznej dawki fosforu na przemianę związków fosforowych i azotowych, oraz na pobieranie składników popielnych przez roślinę. Spodziewano się mianowicie,

że przy użyciu jeszcze wyższych dawek fosforu uda się wywołać u roślin stan chorobowy, nietylko przejściowo, ale trwale. Doświadczenia wazonowe, jakie przeprowadzono z owsem, nietylko potwierdziły spostrzeżenia dawniejszych badaczy, ale, co najważniejsze, pozwoliły wywołać stan chorobowy trwały, nadający się do bliższego badania. Doświadczenia były przeprowadzone w ten sposób, że część roślin rozwijała się w warunkach normalnych, część zaś w takich samych, jak pierwsze, z tą tylko różnicą, że ilość pokarmu fosforowego, była kilkakrotnie wyższa.

1. Doświadczenia wazonowe

Do doświadczeń wzięto sześć wazonów, z których każdy zawierał ok. 5 kg. ziemi bardzo ubogiej w fosfór. Trzy wazony (Nr. 1, 2, 3) dostały podstawowe nawożenie, a mianowicie po 1 g. K_2O (w połowie jako siarczan, w połowie jako chlorek), po 0,25 g. azotu w formie azotanu amonowego, oraz po 0,25 g. P_2O_5 w postaci fosforanu dwuwapniowego. Trzy następne wazony (Nr. 4, 5, 6) otrzymały takie samo nawożenie potasowe i azotowe, natomiast 20-krotnie wyższe nawożenie fosforowe, niż trzy pierwsze wazony. Owies zasiano w ilości 26 ziaren na wazon. Wilgotność ziemi utrzymywano z początku w wysokości 60% całkowitego nasycenia, a po wzejściu owsa podniesiono do 75% pojemności, podlewając wazony codziennie wodą destylowaną. Już w dziesiątym dniu po zasianiu zauważono pierwsze symptomaty choroby. Końce listków roślinek, wyrosłych na ziemi obficie nawiezionej fosforem, zaczęły bieleć, na brzegach zaś barwić się rdzawożółto, a w kilka dni później wyraźnie kurczyć się i więdnąć. Roślinki, wyrosłe na ziemi zasilonej normalną ilością fosforu, tego rodzaju objawów zaburzenia fizjologicznego nie wykazały. Była to zatem chwila stosowna do zebrania roślinek, nie uczyniono tego jednak ze względu na bardzo małą ilość materjału roślinnego, jaką by dało się zebrać. Spodziewano się zresztą, że te charakterystyczne objawy anormalnej wegetacji utrzymają się do chwili, kiedy roślinki bardziej podrosną. Tymczasem w miarę tego jak roślinki wzrastały, objawy cho-

robowe stawały się coraz mniej widoczne. Roślinki dobrze więc przetrzymały pierwsze stadja choroby.

Aby ponownie wywołać objawy zatrucia, dodawano roślinom rosnącym na ziemi, silnie nawiezionej fosforem, codziennie dawki fosforu w ilości po 0,25 g P_2O_5 w postaci obojętnej chemicznie, mieszaniny fosforanu jedno- i dwuamonowego. Równocześnie pozostała serja roślin otrzymywała codziennie dawki azotu w postaci azotanu amonowego w takiej ilości, by nawożenie azotem dla wszystkich roślin było jednakowe. Mimo dostarczania roślinom stałych dawek fosforu nie zauważono u nich żadnych objawów nienormalnej wegetacji. Przeciwnie, rośliny nawożone fosforem w piątym tygodniu życia wyglądały okazalej od roślin z serji porównawczej, co zaznaczało się przedewszystkiem w większej szerokości blaszek liściowych. Pewną różnicę dało się również zauważyć w kolorze liści: rośliny „fosforowane" miały liście jasno-zielone, nawożone zaś samym tylko azotem — posiadały liście o odcieniu nieco ciemniejszym.

Ponieważ sądzono, że wskutek codziennej dawki fosforu rośliny uodporniły się w jakiś sposób (np. przez pobranie jakiegoś składnika wiążącego kwas fosforowy), i że tą drogą pożądanego efektu zatrucia nie uda się wywołać, wykonano próbne doświadczenie na jednym z wazonów serji pierwszej wazon Nr. 3) dodając jednorazowo 3 g. P_2O_5 w postaci mieszaniny fosforanu jedno- i dwuamonowego. Dawka ta okazała się już toksyczną. W sześć dni po eksperymencie zauważono usychanie końców liści, zwijanie się liści i bielenie, wraz z charakterystycznem żółknieniem na brzegach. Równocześnie takie same objawy, jakkolwiek nie w tak silnym stopniu, stwierdzono na roślinach stale otrzymujących dawki fosforu. Łącznie z nawożeniem podstawowem otrzymały wazony Nr. 1 i Nr. 2 po 1,65 g. azotu, 0,25 g. P_2O_5 i 1 g. K_2O, wazon Nr. 3 1,02 g. azotu, 3,25 g. P_2O_5 i 1 g. K_2O. Okres wegetacji roślin wynosił 45 dni. Rośliny znajdowały się w przeddzień wyrzucenia kłosów.

Po zebraniu części nadziemnych pobrano sondą z każdego wazonu próbki gleby, celem oznaczenia stężenia jonów wodo-

rowych. Pomiar ten miał wykazać, czy wywołane zaburzenia fizjologiczne, którym uległy rośliny, nie pochodziły ewent. od zakwaszenia się ziemi wskutek obfitego jej nawiezienia azotem i fosforem. Próbki ziemi przesiano przez sito 2 mm, a pozostałe na niem resztki korzonków dołączono do korzeni zebranych z wazonów. Z części przesianych pobrano próbki 50-gramowe i oznaczono stężenie jonów wodorowych w zawiesinie wodnej oraz w zawiesinie normalnego chlorku potasowego, metodą elektrometryczną według O. Lemmermanna (5). Wyniki pomiarów załączone są w tabeli I, gdzie podano również wartości pH gleby pierwotnej.

Tabela I. — Table I.

N° wazonu N° of pot.	1	2	3	4	5	6	pH gleby pierwotnej pH of the soil before experiment
pH gleby w zawiesinie wodnej	5,68	5,65	5,83	5,94	6,02	6,13	
The pH of soil in a suspension of H_2O	5,67		5,83	6,03			5,82
pH gleby w zawiesinie n. KCl	4,91	5,03	5,02	5,32	5,22	5,34	
The pH of soil in a suspension of n. KCl	4,97		5,02	5,29			5,19

Z tabeli tej wynika, że stężenie jonów wodorowych gleby w serjach fosforowanych i nienawiezionej dużą dawką fosforu wykazują maksymalne odchylenia nieprzekraczające 0,3 pH, z czego wynika, że objawy chorobowe nie mogły być wywołane zakwaszeniem się gleby. Stężenie jonów wodorowych gleby nawiezionej fosforem wykazuje nawet pewne drobne przesunięcie w kierunku alkalicznym w porównaniu ze stężeniem jonów wodorowych gleby z roślinami zdrowemi, co można wytłómaczyć pobraniem przez rośliny chore części kwasowej nawożenia fosforowego. Zebrane części nadziemne roślin odrazu podsuszono najpierw w suszarce w temp. 100°, celem przerwania dalszej ich wegetacji, a następnie na powie-

trzu, poczem zważono. Waga roślinek w ten sposób wysuszonych podana jest w tabeli II.

Pewne trudności nasunęło oczyszczanie korzeni od drobnych grudek ziemi i kamyczków. Ponieważ nie można było owych zanieczyszczeń usuwać powtórnie wodą, gdyż wówczas, wobec tego, że korzenie były już martwe, zachodziłaby możliwość ewent. wyługowania z nich łatwiej rozpuszczalnych składników (np. związków fosforowych), przeto dalsze oczyszczanie uzyskano w drodze poddawania korzeni roślin krótkotrwałej kąpieli w chloroformie. Wówczas można było łatwo oddzielić ziemię i kamyczki od korzeni, na podstawie różnicy w ich ciężarze właściwym. Ponieważ chloroform przytem barwił się lekko-żółtawo, przeto należało upewnić się, czy do roztworu nie przeszła z korzeni ewent. jakaś część łatwiej rozpuszczalnych związków fosforowych. W tym celu odparowano wyciąg chloroformowy do sucha, a pozostałość poddano spaleniu za pomocą mieszaniny stęż. kw. azotowego i siarkowego i badano następnie na obecność fosforanów mineralnych. Jednakże po dodaniu odczynnika molibdenowego nie otrzymano najmniejszych śladów żółtego zabarwienia. Waga korzeni wysuszonych po ekstrakcji chloroformowej jest podana w tabeli II.

Tabela II. — Table II.

N⁰ wazonu N⁰ of pot.	1	2	3	4	5	6
Sucha masa części nadziemnych w gramach	16,5	16,5	15,0	20,0	23,0	20,0
The dry mass of the oats in grams.	16,5		15,0	21,0		
Sucha masa korzeni w gramach	3,6	3,6	3,5	4,6	4,1	4,0
The dry mass of the roots in grams.	3,6		3,5	4,2		

Następnie po złączeniu części nadziemnych zebranych z wazonów Nr. 1 i 2, oraz z wazonów Nr. 4, 5 i 6, osobno wreszcie z wazonu Nr. 3, zmielono je na młynku na możliwie najdrobniejszą sieczkę i po wysuszeniu na powietrzu przecho-

wywano w słoikach szczelnie zamkniętych. To samo zrobiono z korzeniami.

2. *Oznaczenie związków fosforowych*

Próbki ok. 1 g substancyj suszono do stałej wagi w suszarce Soxhleta celem oznaczenia zawartości wody. Po wysuszeniu przesypywano je do kolb Kjeldahla na 200 cm^3 i spalono mieszaniną kwasów azotowego i siarkowego według A. Neumanna (6). Po spaleniu i rozcieńczeniu wodą, ogrzewano jedną godzinę na łaźni wodnej, celem zamiany ewent. powstałego kw. pyrofosforowego na ortofosforowy. Wytworzone w ten sposób ortofosforany strącono miksturą magnezową, wytrącony osad fosforanu amonowo-magnezowego zebrano po 24 godz. na mały sączek, rozpuszczono w 25 cm^3 kw. azotowego o c. g. 1,2 i wydzielono ostatecznie kw. fosforowy w postaci fosforomolibdenianiu amonowego według N. Lorenza (7).

Fosfór związków fitynowych oznaczono metodą Z. Koehlera (8), polegającą na wyługowaniu z badanych materjałów przy pomocy 1% kwasu solnego całej ilości związków fosforowych rozpuszczalnych w tym odczynniku, tj. zarówno soli kwasu fitynowego, jak i fosforowego, i obliczeniu pierwszych z nich z różnicy między ogólną zawartością związków fosforowych rozpuszczalnych a ilością fosforanów nieorganicznych. Te ostatnie oznaczono w modyfikacji opracowanej przez autora (9).

Ok. 3-gramowe próbki substancyj zalewano 150 cm^3 1% kw. solnego (stosunek materjału do rozpuszczalnika wynosił 1:50), a po dodaniu kropli chloroformu kłócono 3 godz. na aparacie rotacyjnym. Z przesączu pobierano próbki po 50 wzgl. 25 cm^3 do oznaczenia P_2O_5 — całkowitego rozpuszczalnego i P_2O_5 — mineralnego. W pierwszym wypadku odparowywano próbkę wyciągu do suchości, dodając pod koniec kilka kropel kw. azotowego, a po spaleniu (mieszaniną kw. azotowego i siarkowego) postępowano dalej jak przy oznaczaniu P_2O_5 — ogólnego. W wypadku drugim, wytrącano z wyciągu fosforany mineralne wraz z ewent. częścią połączeń kw. fitynowego przy pomocy mikstury magnezowej, wydzielony po 24 godz. osad odsączano przez mały sączek, rozpuszczano w słabym kw. azotowym i wytrącano ostatecznie odczynnikiem molibdenowym na zimno.

P_2O_5 — nukleinowy obliczano z różnicy między P_2O_5 — ogólnym, a P_2O_5 — rozpuszczalnym w 1% kw. solnym. Wobec nieoznaczania P_2O_5 związków lecytynowych i fosfatydów, jest to w istocie suma P_2O_5 — białkowego i P_2O_5 — lipoidowego. Uzyskane w ten sposób wartości dla P_2O_5 ogólnego, P_2O_5 związków fitynowych, zw. białkowych oraz zw. mineralnych załączone są w tabeli III.

Tabela III. — Table III.

N^0	P_2O_5 — ogólny total			P_2O_5 — mineralny mineral			P_2O_5 — fitynowy phytic			P_2O_5 — nukleinowy (+ lipoidowy) nuclein (+ lipid)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1—2	0,562	100	84,53	0,244	43,42	36,70	0,049	8,72	7,37	0,269	52,14	40,46
3	2,272	100	309,90	1,801	79,27	245,66	0,148	6,51	20,19	0,323	14,22	44.06
4—6	2,859	100	545,20	2,357	82,44	449,48	0,154	5,39	29,37	0,348	12,17	66,36

a) w % suchej masy — % of the dry matter.
b) w % P_2O_5 — ogólnego — % of the total P_2O_5.
c) absolutne ilości mg. P_2O_5 znajdujące się w roślinach w przeliczeniu na wazon. The absolute amounts of P_2O_5 (mg.) found in the plants when calculated per pot.

W korzeniach oznaczono zawartość wody oraz P_2O_5 — ogólny w sposób podany przy częściach nadziemnych, z tą tylko różnicą, że po spaleniu nie wytrącano fosforanów mineralnych miksturą magnezową, lecz po przelaniu do kolbki miarowej na 50 cm^3, wydzielano je wprost odczynnikiem molibdenowym według Lorenza z $^1/_5$ części całości. Wyniki są przedstawione w tabeli IV.

Tabela IV. - Table IV.

N^0	a	b
1—2	0,474	38,49
3	1,072	93,69
4—6	1,554	138,60

a) % P_2O_5 ogólnego na suchą masę.
a) of total P_2O_5 for the dry mass.
b) absolutne ilości mg. P_2O_5 pobrane przez rośliny.
b) the absolute amounts of P_2O_5 (mg.) taken by the plants when calculated per pot.

3. Oznaczenie związków azotowych

Wobec zawartości u wszystkich roślin azotanów (próba z dwufenilaminą), oznaczenie azotu ogólnego przeprowadzono metodą Förstera (10), spalając badane materjały stęż. kwasem siarkowym w obecności fenolu, tiosiarczanu sodowego oraz rtęci jako katalizatora. Zawartość azotu białkowego, oraz azotu ciał niebiałkowych oznaczono metodą Barnsteina (11), ługując wodą gorącą z badanych substancyj roślinnych całą ilość związków niebiałkowych, wytrącając znajdujące się w wyciągu rozpuszczone białka zasadowym siarczanem miedziowym i wkońcu spalając dobrze przemyty osad według Kjeldahl'a. W ten sposób uzyskano sumę białek rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych, w przesączu zaś, po spaleniu, otrzymano zawartość związków azotowych niebiałkowych.

Przeprowadzane niekiedy w pracach dawniejszych badaczy oznaczenia t. zw. białek rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych, tj. przechodzących wzgl. nieprzechodzących do roztworu pod wpływem ciepłej wody (60°) nie wykonywano, albowiem wyniki na tej drodze uzyskane nie mogą odpowiadać istotnemu stanowi rzeczy z tego powodu, że, jak to wykazały badania Z. Koehlera (8) ilość białek przechodzących do roztworu

zależy od obecności i zawartości w badanym materjale roślinnym związków fitynowych, tworzących połączenia nierozpuszczalne z białkami przy pewnych stężeniach jonów wodorowych (słabej kwasowości). Przeprowadzono również pomiar stężenia jonów wodorowych wyciągów wodnych. Tabela V podaje wartości liczbowe dla azotu ogólnego, białkowego i niebiałkowego, raz pH wyciągów wodnych.

Tabela V. — Table V.

N⁰	pH	N- ogólny total			N- białkowy protein			N- niebiałkowy nonprotein		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
1—2	5,64	4,112	100	618,44	2,647	64,37	398,11	1,506	36,62	226,50
3	5,64	4,502	100	614,07	2,797	62,13	381,51	1,654	36,74	225,61
4—6	5,53	4,351	100	829,74	2,936	67,48	559,80	1,344	30,89	256,30

a) w % na suchą masę a) % of the dry matter
b) w % N- ogólnego b) % of the total N
c) absolutne ilości mg. N znajdujące się w roślinach w przeliczeniu na wazon,
c) The absolute amounts of N (mg.) found in the plants when calculated per pot.

Celem stwierdzenia, w jakiej ilości poszczególne kategorje związków azotowych składają się na azot niebiałkowy, przeprowadzono oznaczenie azotu azotanów, amonjaku, aminokwasów, zasad heksonowych i peptonów oraz amidów. Analizy przeprowadzano na roślinach serji 1—2 oraz serji 4—5—6. Roślin serji 3 nie analizowano z powodu braku dostatecznej ilości materjału. Zresztą, te ostatnie roślinki otrzymały nieco mniejszą ilość azotu w czasie swej wegetacji, wobec czego ewent. uzyskane wartości dla poszczególnych rodzajów związków azotowych niebiałkowych trudno byłoby porównywać z wynikami otrzymanemi dla roślin z seryj pozostałych i na tej podstawie wyciągać pewne wnioski.

Azot aminokwasów oznaczono metodą Van-Slyke'a (12), polegającą na rozłożeniu pierwszorzędowej grupy aminowej, zawartej w badanym związku azotowym, przy pomocy kwasu azotawego, schwytaniu wydzielonego azotu w eudiometrze i zmierzeniu jego objętości. Połowa odmierzonej w ten sposób ilości azotu przypada na azot aminokwasów. Ponieważ jednak podobnie do monoaminokwasów zachowują się t. zw. zasady heksonowe, tj. aminokwasy zawierające więcej niż jedną grupę

aminową pierwszorzędową,. wydzielające ⅓ wzgl. ¼ części swego azotu, oraz amidy kwasowe odszczepiające pod wpływem kwasu azotawego połowę swego azotu, przeto jako azot aminokwasów podano w tabeli VI wartości otrzymane metodą

Tabela VI. Table VI.

N°	N-amonjakalny N-ammoniacal			N-azotanowy N-nitrate			N-aminokwasów N-amino-acids			N-amidowy N-amide			N-zasad hekson., peptonów i polipept. N-alkali amino-acids, peptones and polypeptides		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1—2	0,071	1,73	10,68	0,603	14,66	90,69	0,386	9,39	58,05	0,310	7,54	46,62	0,072	1,75	10,83
4—6	0, 065	1,49	12,40	0,490	11,26	93,44	0,466	10,71	87,77	0,352	8,09	67,13	0,025	0,57	4,77

a) w % na suchą masę, a) % of the dry matter.
b) w % N-ogólnego, b) % of the total N.
c) absolutne ilości mg N znajdujące się w roślinach w przeliczeniu na wazon,
c) The absolute amounts of N (mg.) found in the plants when calculated per pot.

Van-Slyke'a zredukowane o połowę ilości azotu amidów (azotu zasad heksonowych nie uwzględniano, wobec ich drobnej ilości).

Szczegóły oznaczenia przedstawiały się w ten sposób, że odważoną próbkę substancyj ługowano wodą w kolbce miarowej przez 6 godzin w temp. 60°C. Po skończonem ługowaniu oziębiano płyn, dopełniano wodą do kreski, sączono przez suchy sączek, a z przesączu pobierano próbkę kilku cm^3 do analizy.

Zawartość azotanów oznaczono metodą Pfeiffera (13), ogrzewając odmierzoną próbkę wyciągu wodnego ze stężonym wodorotlenkiem sodowym pod ciśnieniem. Odczepiony od zw. organicznych amonjak oddestylowano, a w pozostałości oznaczono azot azotanowy w zwykły sposób po uprzedniej jego redukcji do azotu amonowego. Wyniki analiz podane są w tabeli VI.

Celem oznaczenia zawartości zasad heksonowych, albumoz, peptonów, części polipeptydów, amonjaku i amidów, z odmierzonej próbki wyciągu wodnego strącano białka metodą Barnsteina, a po zagęszczeniu cieczy przemywającej i złączeniu jej z przesączem po oddzielonych białkach, zakwaszano roztwór, tak by w każdych 100 cm^3 roztworu znajdowało się 5 g kwasu siarkowego, poczem unikając nadmiaru odczynnika zadawano roztwór 10% roztworem kwasu fosforowolframowego. Odczynnik ten strąca albumozy, peptony, aminokwasy zasadowe (arginina, lizyna, histydyna) oraz amonjak. Wydzielony osad fosforowolframianów odsączono po 24 godzinach, przemyto starannie 5%

kwasem siarkowym i w celu oznaczenia amonjaku rozłożono go tlenkiem magnezowym. Po oddestylowaniu amonjaku oznaczono w pozostałości azot albumoz, peptonów i zasad heksonowych. Celem oznaczenia azotu amidowego, przesącz od osadu, strąconego od dodania kwasu fosforowolframowego, rozcieńczono wodą tak, by zawierał ok. 4 g kw. siarkowego na każde 100 cm^3 płynu i ogrzewano ok. 2 godzin pod chłodnicą zwrotną. W tych warunkach amidy uległy hydrolizie, a odczepiony od nich amonjak został związany z kw. siarkowym na siarczan amonowy. Po skończonej hydrolizie zobojętniono większą część kwasu wodorotlenkiem sodowym aż do reakcji słabo kweśnej, zagęszczono następnie na łaźni wodnej, siarczan amonowy rozłożono tlenkiem magnezowym, a wydzielony amonjak oddestylowano. W tabeli VI zebrane są wartości otrzymane dla poszczególnych kategoryj związków azotowych niebiałkowych badanych substancyj.

Tabela VII. — Table VII.

N⁰	a	b
1—2	2,403	73,13
3	2,638	76,92
4—6	2,485	85,60

a) % N ogólnego na suchą masę.
a) % of total N for the dry mass.
b) absolutne ilości mg N pobrane przez rośliny w przeliczeniu na wazon.
b) the absolute amounts of N (mg.) taken by the plants when calculated per pot.

W korzeniach oznaczono jedynie zawartość azotu ogólnego metodą Förstera. Dane liczbowe podane są w tabeli VII.

4. *Oznaczenie składników popielnych*

Oznaczenie składników mineralnych, pobranych przez rośliny obu seryj, przeprowadzono zapomocą ogólnie przyjętych metod analitycznych, po uprzedniem spaleniu materji organicznej. Oznaczenia żelaza, glinu i manganu nie wykonywano z powodu drobnych ilości pierwiastków tych znalezionych w popiele. Wyniki analiz na składniki mineralne są załączone w tabeli VIII.

5. *Wnioski*

Porównanie wyników, jakie otrzymano dla ogólnej zawartości fosforu u roślin nawiezionych nadmierną dawką fosforu oraz wyhodowanych na normalnem nawożeniu fosforowem (tab. III, str. 342 (8) wykazuje ogromne różnice: pierwsze z nich posiadają kilkakrotnie wyższą %-ową zawartość fosforu niż drugie. Rośliny serji oznaczonej Nr. 3, początkowo nawiezione

Tabela VIII. — Table VIII.

Nº	Średnia sucha masa roślin z wazonu w gr. average dry mass of the plants from pot in grams.	Popiół surowy crude ash			SiO_2 (+ części ziemiste) SiO_2 (+ soil matter)			CaO			MgO			Na_2O			K_2O			SO_3			P_2O_5		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1—2	16,5	11,94	100	1795,8	1,53	12,64	230,1	0,71	5,95	106,8	0,33	2,76	49,6	1,04	8,71	156,4	5,02	42,04	755,0	0,73	6,11	109,8	0,56	4,69	84,5
4—6	21,0	13,72	100	2616,4	1,97	14,36	375,7	0,82	5,98	156,4	0,31	2,26	59,1	1,06	7,73	201,1	4,78	34,84	911,5	0,52	3,79	99,2	2,86	20,85	545,2

a) w % na suchą masę, a) % of the dry matter.
b) w % względem popiołu, b) % in respect to ash.
c) absolutne ilości mg. subst. pobrane przez rośliny w przeliczeniu na wazon,
c) The absolute amounts of the subst. (mg.) taken by the plants when calculated per pot.

normalną, stosunkowo niedużą ilością fosforu, już po sześciu dniach od otrzymania nadmiernej dawki kw. fosforowego, wykazały ok. 4-krotnie większą zawartość P_2O_5 niż rośliny na normalnem nawożeniu fosforowem. Pobrały więc one nadzwyczaj szybko znaczne ilości fosforu, mimo iż nie cierpiały zupełnie na jego niedostatek. Potwierdza to zatem znane oddawna nasze wiadomości o możliwości czerpania i nagromadzania przez rośliny znaczniejszych ilości fosforu, bez większego dla nich pożytku. Roślina rozwijając się na podłożu bogatem w fosfór, pobiera go w znacznych ilościach, a nagromadza przedewszystkiem w częściach zielonych, zaś w mniejszej ilości w korzeniach. Różnice w zawartości P_2O_5, jakie znaleziono w tych ostatnich (tab. IV, str. 342 [8]), jakkolwiek są bardzo wyraźne, są jednak w nieco słabszym stopniu uwydatnione niż w częściach nadziemnych.

Wyniki obecnie przeprowadzonych doświadczeń pozwalają na pewne rozszerzenie dotychczasowego naszego poglądu na ilości fosforu, jakie mogą być pobrane przez roślinę. Okazuje się mianowicie, że ilość fosforu, jaką roślina może nagromadzić w swoich organach, może niekiedy wywołać pewne stany chorobowe, objawia-

jące się najpierw w żółknięciu brzegów liści, występowaniu na nich charakterystycznych białych plam, a w końcu prawie zupełnem ich usychaniu. Wyjaśnienie tego, niewątpliwie bardzo interesującego zjawiska, leżeć może w wykazaniu, że ma się tutaj do czynienia albo z bezpośrednim skutkiem pobrania przez roślinę fosforu, i wtedy czynnikiem, który to zaburzenie fizjologiczne wywołał, jest bezpośrednio sam kwas fosforowy, albo też, że działanie tego ostatniego jest raczej tylko pośrednie, a polegające bądź to na wywołaniu nienormalnej przemiany związków azotowych, bądź też na zahamowaniu wzgl. tylko częściowem utrudnieniu pobierania przez roślinę niektórych składników popielnych.

Aby odpowiedzieć na te pytania, zbadajmy przedewszystkiem postać, w jakiej przeważna część fosforu została nagromadzona przez rośliny „fosforowane" i „niefosforowane". Otóż oznaczenie zawartości P_2O_5 — mineralnego wykazało (tab. III, str. 342 — 8), że ta właśnie postać fosforu przeważa pośród innych kategoryj związków fosforowych obecnych w roślinie. W wypadku roślin nawiezionych dużą dawką fosforu zawartość P_2O_5 mineralnego stanowi ok. 80% całkowitej ilości fosforu, natomiast u roślin z serji porównawczej — mineralna forma kwasu fosforowego nie dosięga nawet połowy ogólnej zawartości fosforu. Wynik ten pozwala w szczególności wnioskować, że rośliny „fosforowane" nie były zdolne przetworzyć ogromnych ilości pobranego fosforu na inne, organiczne związki fosforowe, przynajmniej w tym stopniu, w jakim przemiany te dokonywały się u roślin nawiezionych normalną dawką P_2O_5. Wprawdzie i u tych ostatnich, fosforany mineralne stanowią jedną z głównych postaci obecnego w roślinie fosforu, pozostaje to jednak w zgodzie z faktami dotąd znanemi, że aż do czasu wykłaszania, rośliny nagromadzają fosfór przeważnie w postaci nieorganicznej, i że silna przeróbka ich na organiczne związki fosforowe ma miejsce dopiero w okresie późniejszym (14, 15, 16). Otóż wegetacja roślin przez nas badanych przerwana została prawie w przeddzień ich wykłaszania, i temu też przypisać należy drobne tylko ilości organicznych związków fosforowych, jakie w nich

znaleziono. U roślin „fosforowanych" zawartość mineralnego fosforu jest jednak nieporównanie większa od ilości fosforu mineralnego znalezionego u roślin normalnie nawiezionych, co pozwala przypuszczać, że u tych pierwszych ilość nagromadzonego w czasie wegetacji fosforu jest, mimo wczesnego okresu ich rozwoju, nienormalnie wysoka.

Porównanie absolutnych ilości P_2O_5 — fitynowego (tab. IV, str. 342 — 8) znalezionych w roślinach zasilanych normalną dawką fosforu i w roślinach „fosforowanych", z absolutnemi ilościami fosforu pobranemi przez rośliny obu tych seryj (tab. III), pozwala wyciągnąć pewne wnioski co do przeróbki nagromadzonych fosforanów mineralnych na związki inozyto-fosforowe. Okazuje się w szczególności, że podczas gdy rośliny nawiezione normalną ilością fosforu przetworzyły nieco mniej niż $^1/_{10}$ część pobranego fosforu na fosfór fitynowy, u roślin „fosforowanych", ten ostatni stanowił w przybliżeniu zaledwie $^1/_{20}$ część ogólnego fosforu.

Podobnie przedstawiają się stosunki dla fosforu nukleinowego. U roślin normalnie nawiezionych, blisko połowa pobranej ilości fosforu przetworzona została na związki nukleinowe, poczas gdy u roślin „fosforowanych" ilość przetworzonego fosforu stanowiła tylko ok. $^1/_8$ część całkowitej jego ilości. Czyli była czterokrotnie mniejszą, aniżeli w wypadku roślin serji porównawczej.

Podczas gdy na przemianę związków fosforowych zastosowanie nadmiernie wielkiego nawożenia fosforowego miało wpływ ogromny, w przemianie związków azotowych roślin obu rozpatrywanych seryj stwierdzić można jedynie bardzo drobne różnice, jak wskazują na to tabele V, VI i VII. Zasługuje na podkreślenie, że liczby wyrażające zarówno procentowe zawartości azotu, jak i absolutne jego ilości nagromadzone przez rośliny w korzeniach, cechuje bardzo charakterystyczna stałość. Okazuje się więc, że wzmożone nawożenie fosforowe pozostaje prawie bez wpływu na zawartość azotu w korzeniach, podczas gdy ilości nagromadzonych w korzeniach związków fosforowych różniły się znacznie od siebie.

Wynikałoby więc z tego, że skoro przemiana związków azotowych odbywała się w roślinach „fosforowanych" niemal w taki sam sposób jak w roślinach nawiezionych normalną dawką fosforu, w przemianie zaś związków fosforowych zaznaczyła się u roślin uległych zatruciu obecność nadmiernej ilości mineralnego fosforu, to czynnikiem, który to zaburzenie fizjologiczne spowodował, był bezpośrednio sam kwas fosforowy.

Celem otrzymania całkowitego obrazu zmian, zachodzących w przemianie materji pod wpływem nadmiernego pobrania przez rośliny kwasu fosforowego, należy zastanowić się nad udziałem poszczególnych składników popielnych w wytwarzaniu materji roślinnej, tem bardziej, że mogło mieć miejsce pewne zaburzenie w pobieraniu przez rośliny niektórych przynajmniej składników pokarmowych mineralnych, wobec wprowadzenia większych ilości fosforu i wapnia do podłoża, na którem one się rozwijały. Zarazem można się było spodziewać, że w tej drodze uda się może wyjaśnić rodzaj katjonu biorącego po większej części udział w procesie zobojętniania nadmiaru mineralnego fosforu. Szczególnie interesującem było zbadanie absolutnej zawartości dwuwartościowych metali, oraz poznanie wzajemnego ich do siebie stosunku.

Wapń, który rośliny pobrały, pochodził (nie biorąc pod uwagę drobnych ilości zaczerpniętych z nasienia we wczesnym okresie kiełkowania) częściowo ze związków wapnia zawartych w glebie użytej do wazonów, częściowo zaś z fosforanu wapniowego, który dodano obu serjom roślin. Ilości wapnia, które rośliny miały do swego użytku, wahały się jednak w granicach bardzo szerokich, bowiem rośliny „fosforowane" otrzymały wraz z dużą dawką fosforu również i pokaźniejsze ilości wapnia niż rośliny serji porównawczej. Wobec tego, że rośliny „fosforowane" pobrały znaczne ilości fosforu, można się było spodziewać, że w popiele tych roślin znaleźć będzie można większe ilości wapnia, aniżeli w popiele roślin „niefosforowanych". Tymczasem tab. VIII (str. 346 — 12) wykazuje, że różnice w absolutnych ilościach tlenku wapniowego pobranego przez rośliny „fosforowane" są stosunkowo niewielkie. Wynika

z tego, że rośliny „fosforowane“ pobrały głównie część elektroujemną fosforanu wapniowego, pozostawiając w glebie większą część wapnia. Roślina, czerpiąc z gleby w dużej ilości fosfór, nie odczuwała widocznie potrzeby równoczesnego pobierania większych ilości wapnia. Różnice w absolutnych ilościach tlenku wapniowego, pobranych przez rośliny obu seryj, są w stosunku do znacznych różnic, jakie występują w ilościach zasymilowanego fosforu, tak nieznaczne, że można przypuścić, że pobieranie wapnia było niemal jednakie u obu roślin. Ta charakterystyczna, selekcyjna zdolność w wykorzystywaniu fosforanu wapniowego przez rośliny stanowiła, być może, ten czynnik, który spowodował pewne, b. słabe zresztą, przesunięcie się odczynu gleby u roślin „fosforowanych“ w kierunku alkalicznym (tab. I, str. 339 — 5).

Skoro w ilościach wapnia zawartego w roślinach nie było większych różnic, można było oczekiwać, że wystąpią one w zawartościach magnezu. Spodziewano się mianowicie większej zawartości magnezu u roślin „fosforowanych“ aniżeli u roślin wyrosłych na normalnem nawożeniu fosforowem, przypuszczając, że może magnezowi przypadła w udziale rola wiązania przynajmniej większej części pobranego kw. fosforowego. Przypuszczenie to było tem więcej uzasadnione, że według O. L o e w a (17) magnez odgrywać ma szczególnie doniosłą rolę w procesie asymilacji fosforu przez roślinę. Tymczasem %-owa zawartość tlenku magnezowego w suchej masie roślin „fosforowanych“ nietylko nie jest większa, ale nawet jak gdyby nieco mniejsza aniżeli u roślin normalnie rozwiniętych; natomiast bezwzględne ilości tlenku magnezowego, pobrane przez rośliny chore, nieznacznie tylko przewyższają absolutne ilości tego składnika, zasymilowane przez rośliny serji porównawczej (tab. VIII, str. 346 — 12). Wynikałoby stąd, że roślina, pobierając w nadmiernej ilości kwas fosforowy, nie czerpała równocześnie odpowiednio większej ilości magnezu. Zwiększenie zawartości magnezu u roślin „fosforowanych“ musiałoby z drugiej strony wpłynąć na znaczniejsze zacieśnienie się stosunku tlenku wapniowego do tlenku magnezowego, któremu to stosunkowi O. LOEW (18) przypisuje szczególnie

doniosłą rolę w procesach odżywiania się rośliny. Obliczenie tego stosunku wykazuje jednak, że równowaga fizjologiczna między wapniem i magnezem została zachowana u roślin obu seryj. Dla roślin „niefosforowanych" stosunek MgO : CaO wynosi prawie dokładnie 1 : 2, u roślin zaś „fosforowanych" 1 : 2,7.

Niemniej ważną rzeczą było zbadanie zawartości metali alkalicznych, szczególnie zaś potasu. Ilości potasu, jakie znaleziono u roślin obu seryj, są bardzo duże. Pozostaje to w związku z tem, że wegetacja obu roślin przerwana została w okresie dość wczesnym, kiedy potas pobierany jest jeszcze przez roślinę w nadmiernej ilości. Procentowa zawartość tlenku potasu u roślin „fosforowanych" jest nieco niższa niż w „niefosforowanych", natomiast w absolutnych ilościach tego pierwiastka pewna przewaga daje się zaznaczyć u roślin chorych (tab. VIII, str. 346 — 12). Wskazywałoby to, że mimo obecności dużej ilości wapnia w glebie, rośliny „fosforowane" nie odczuwały żadnych trudności w pobieraniu potasu.

Ciekawie wreszcie przedstawiają się stosunki co do ilości pobranej siarki przez rośliny „fosforowane" i nawiezione normalną ilością fosforu. Zarówno procentowa, jak i absolutna zawartość SO_3 wyraża się liczbami stosunkowo dużemi, zwłaszcza, jeżeli porówna się je z wartościami znalezionemi dla N-białkowego. Nasuwa to przypuszczenie, że w tym wypadku siarczany pochodziły nietylko ze związków białkowych, ale również i z nieorganicznych połączeń siarki, i że te ostatnie stanowić musiały pokaźną część SO_3 - ogólnego. Dla sprawdzenia, czy, i w jakiej ilości, siarczany nieorganiczne znajdowały się w roślinach, wyługowano je wodą w temperaturze ok. 60° i oznaczono zawartość rozpuszczalnych siarczanów w wyciągu, zapomocą powszechnie stosowanej metody analitycznej. Dla roślin zasilanych normalną dawką fosforu znaleziono 0,44% SO_3 zaś dla roślin „fosforowanych" 0,37% SO_3 (w odniesieniu do suchej masy roślin). Wynika stąd, że siarczany mineralne stanowiły w roślinach „niefosforowanych" ok. 60%, zaś w roślinach uległych zatruciu ok. 70% całkowitej ilości SO_3. Tak

dużą stosunkowo zawartość rozpuszczalnych we wodzie siarczanów tłómaczyć można młodym wiekiem roślin badanych, oraz tem, że podstawowe nawożenie potasowe składało się w połowie z siarczanu potasowego. Rośliny zużytkowały na syntezę ciał białkowych tylko część pobranych z gleby siarczanów. Większa ich część pozostała jednak w roślinie w postaci nieorganicznej.

Analiza składników popielnych naogół nie wykazała (za wyjątkiem fosforu) poważniejszych różnic w pobieraniu składników mineralnych przez rośliny obu seryj. Rośliny „fosforowane" nie potrafiły zobojętnić nadmiaru pobranego kwasu fosforowego przez zasymilowanie odpowiednio większej ilości katjonów. Zaledwie drobna część fosforu (ok. 20%) została zużyta przez roślinę na wytworzenie organicznych związków fosforowych. Większa część fosforu pozostała jednak w soku komórkowym w postaci nieprzetworzonej, i to, jak wynika z analiz składników popielnych, w postaci mało zobojętnionej, i temu właśnie zjawisku przypisać należy stan chorobowy, któremu rośliny uległy. Przypuszczenie to wyda się tem bardziej uzasadnionem, jeżeli porównać stosunek równoważników zasadowych do kwasowych u obu seryj roślin. Dla roślin zasilanych normalną dawką fosforu wynosi on w przybliżeniu 2:1, u roślin zaś „fosforowanych" 2:2*). Nie jest więc wykluczonem, a wydaje się to bardzo prawdopodobnem, że kwasowość soku komórkowego roślin „fosforowanych" musiała być niewątpliwie znacznie wyższą od kwasowości soku roślin zdrowych. Byłoby rzeczą niezmiernie ciekawą bliższe zbadanie tego zjawiska. Doświadczalne sprawdzenie przedstawionego tu przypuszczenia potwierdziłoby w dużej mierze słuszność wniosków co do właściwych powodów zatrucia się roślin nadmierną dawką fosforu, które w pracy niniejszej wyprowadzono jedynie

*) Przy obliczaniu równoważników zasadowych nie uwzględniono równoważników chemicznych żelaza i glinu zaś z równoważników kwasowych, równoważniku chem. chloru, ponieważ oznaczeń składników tych nie przeprowadzano.

na podstawie rozbioru chemicznego materjałów uzyskanych z roślin obu seryj badanych.

Dyrektorowi Zakładu, prof. Wład. Vorbrodtowi, wyrażam najserdeczniejsze podziękowanie za udzielenie mi cennych rad podczas opracowywania wyników, a p. Dr. St. Lewoniewskiej dziękuję za życzliwość koleżeńską i żywe zainteresowanie się tematem niniejszej pracy.

STRESZCZENIE

Autor wykonał doświadczenia wazonowe z owsem, w których jako nawożenia fosforowego użył bardzo wysokich dawek kwasu fosforowego w postaci fosforanu dwuwapniowego i chemicznie obojętnej mieszaniny fosforanu jedno - i - dwuamonowego. Wskutek przefosforowania, rośliny uległy zaburzeniu fizjologicznemu, które objawiło się usychaniem, bieleniem i żółknieniem liści, zwłaszcza na brzegach. Rośliny zostały zebrane tuż przed wykłaszaniem się. Oznaczona została zawartość fosforu ogólnego, mineralnego, fitynowego i nukleinowego (łącznie z fosforem lipoidowym), azotu ogólnego, białkowego, poszczególnych kategoryj związków azotowych niebiałkowych, oraz zawartość składników popielnych.

Uzyskane na podstawie tych oznaczeń wyniki wykazały pobranie przez rośliny znacznych ilości fosforu, który będąc tylko w niewielkim stopniu przerobionym na organiczne związki fosforowe, pozostał w roślinach głównie w postaci mineralnej. Wydaje się prawdopodobnem, że istotnym powodem zatrucia się roślin nadmierną dawką fosforu było zakwaszenie się soku komórkowego roślin. Przefosforowanie roślin powodując to zakwaszenie, nie wpłynęło jednocześnie na zakwaszenie się podłoża na którem rośliny zostały wyhodowane.

Tadeusz Lityński

THE INJURIONS INFLUENCE OF ENORMOUS DOSES OF PHOSPHORUS ON OATS

Summary

The author has performed pot experiments with oats in order to examine the poisonous influence of large doses of phos-

phorus on the metabolism of the phosphorus and nitrogen compounds on oats. The experiments were carried out on two series of plants. The potassium and nitrogen content in the fertilizers used for both series of the plants was identical. However, the phosphorus content in the fertilizer was different for each series. One of the series received 10 gr. of P_2O_5 and the other 0,25 gr. P_2O_5 for each pot. The phosphorus was given as $CaHPO_4$ and in the form of the neutral mixture of $(NH_4)H_2PO_4$ and $(NH_4)_2HPO_4$. The physiological disturbance observed was the curling, whitening and yellowing of the edges of the leaves and the drying of the foliage. The plants were cut just before the oats began to shoot off ears.

The author determined the contents of the total phosphorus, mineral, phytic and nuclein (protein + lipid) phosphorus; the total nitrogen, protein nitrogen, nonprotein nitrogen compounds and the contents of the mineral elements.

The plants which received the large dose of phosphorus, assimilated a much greater amount of phosphorus than the plants of the comparative series. Only a small portion of the phosphorus taken by the plants was converted into organic phosphorus compounds. The greater portion of the phosphorus which was taken by the plant was in the cell sap in the mineral form. There was almost no difference in the protein and in the nonprotein nitrogen compounds in both series or in the mineral content.

On the basis of the results gained by the analysis of the mineral components, the base - acid ratio in plants which received a normal dose of phosphorus is 2:1, while in those which received an excessive dose is 2:2. The author expresses the supposition that the physiological disturbance which underwent the plants that received an excess of phosphorus, was due to the increased acidity of the cell juices without any increase of the acidity of the soil.

Institute of Agricultural Chemistry
of the Jagellonian University, Cracow.

LITERATURA

1. A. E. Granthan i E. Groff, J. Agricult. Res. 6, (1916), wdłg P. Sorauera, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, I, 275, (1933)
2. S. Lewoniewska, Pamiętnik Państw. Instyt. Nauk. Gosp. Wiejskiego w Puławach, 10, 191, (1929).
3. M. Korczewski i F. Majewski, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, 22, 213, (1929).
4. F. Honcamp, Handbuch der Planzenernährung und Düngerlehre, II, Düngemittel und Düngung, 888, (1931).
5. O. Lemmermann, Methoden für die Untersuchung des Bodens, I, 59, (1932).
6. A. Neumann, Ztschr. f. physiol. Chemie, 37, 115, (1903).
7. N. Lorenz, Die landwirtschaftl. Versuchs - St. 55, 183, (1901).
8. Z. Koehler, Bulletin de l'Académie Polon. des Sciences et des Lettres. Classe des Sc. Math. et Nat. Série B, (1926).
9. T. Lityński, Roczniki Chemji, XIII, (1933).
10. O. Förster, wedłg. J. Königa „Die Untersuchung landw. wichtiger Stoffe", 224, (1923).
11. F. Barnstein, wdłg. J. Königa, Die Untersuchung landw. wichtiger Stoffe, 329, (1923).
12. Van Slyke, wdłg. G. Kleina, Handbuch d. Pflanzenanalyse III, 104, (1933).
13. Th. Pfeiffer i H. Thurmann, Die landwirtschaftl. Versuchs-St. 46, 15, (1896).
14. Balicka - Iwanowska, Rozpr. Akad. Um. VI, B, (1906).
15. W. Staniszkis, Roczniki Nauk Roln., IV, (1909).
16. H. Burgevin i G. Guyon, Annal. Agronom., 663, (1933).
17. O. Loew, Die Ernährung der Pflanze, 477, (1930).
18. O. Loew, Die Lehre vom Kalkfaktor, (1914).

ANALIZA MECHANICZNA GLEBY METODĄ PIPETOWĄ[1])

Z a s a d a. Rozcieńczona (np. 1%) zawiesina wodna gleby poddana zostaje sedymentacji.

Przyjmujemy, że w warunkach takiego rozcieńczenia cząsteczki glebowe pewnych jednakowych wymiarów opadają niezależnie od cząstek innych wymiarów.

Cząsteczki każdych wymiarów opadają z szybkością określoną dla bardzo drobnych kul wzorem Stokes'a[2]).

$$v = \frac{2}{9} r^2 \frac{d - d_1}{e} \cdot g, \text{ w którym}$$

v oznacza szybkość opadania kul w cm/sek,
r „ promień kul w cm,
d „ ciężar właściwy kul,
d_1 „ „ „ wody,
e „ lepkość wody,
g „ stałą przyspieszenia (981 cm/sek^2.).

W momencie rozpoczynania analizy wszystkie cząsteczki glebowe o rozmaitych wymiarach rozmieszczone są zupełnie równomiernie w całej cieczy. (Dokładne wytrząśnięcie zawiesiny). (Szem. I-a).

---

1) Analizę mechaniczną gleb wykonać można przy zastosowaniu różnych metod.

Przyjęto frakcjonować gleby na cząsteczki o wymiarach:

$>$ 0.2 mm zapomocą metody sit;

0.2—0.02 mm przy zastosowaniu aparatów przepływowych lub sedymentacyjnych;

$<$ 0.02 mm zapomocą aparatów sedymentacyjnych, lub metodą pipetową.

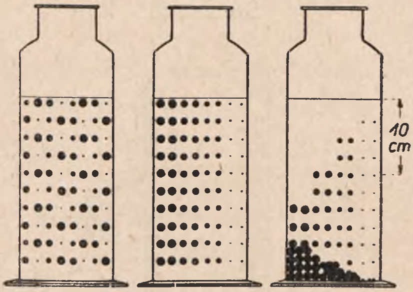
2) Dla kul większych, opadających z szybkością powyżej 10^{-2} cm/sek, szybkość opadania obliczać można według wzoru Oseen'a

$$v = \frac{1}{2}\left[-\frac{A}{r} = \sqrt{\left(\frac{A}{r}\right)^2 + 4 r B}\right],$$

$$\text{w którym } A = \frac{8e}{3d}; \quad B = \frac{16\,(d - d_1)}{27 \cdot d_1} \cdot g$$

Sedymentację cząsteczek pewnych, jednakowych wymiarów w dobrze wymieszanej zawiesinie glebowej możemy sobie wyobrazić, jako niezależnie od siebie opadanie w cieczy słupów złożonych wyłącznie z zawiesiny cząstek danych wymiarów. (Szem I-b).

Szemat I.



Stosownie do prawa Stokes'a, cząsteczki określonych wymiarów (r) wymagać będą pewnego czasu (t), aby przebyć określoną przestrzeń od powierzchni cieczy np. 10 cm.

Po upływie przeto tego czasu (t), od momentu wytrząśnięcia zawiesiny glebowej, wszystkie cząsteczki o promieniu większym od r znajdować się muszą poniżej 10 cm od powierzchni cieszy, a tuż powyżej głębokości 10 cm znajdować się mogą tylko cząsteczki o promieniu r, oraz mniejszym od r, a przytem w stężeniu takiem, w jakiem znajdowały się one na początku analizy w całej zawiesinie. (Szem. I-c).

Jeśli przeto w tym momencie pobrać z tej warstwy cieczy (10 cm głębokości) próbkę zawiesiny, np. 10 cm^3 i oznaczyć w niej przez odparowanie ilość suchej substancji, to będzie to równoznacznem z określeniem stężenia (w 10 cm^3) cząsteczek określonych wymiarów w pierwotnej zawiesinie, a więc będzie to, po przerachowaniu na objętość zawiesiny, podawało ilość cząsteczek określonych wymiarów w badanej próbce glebowej.

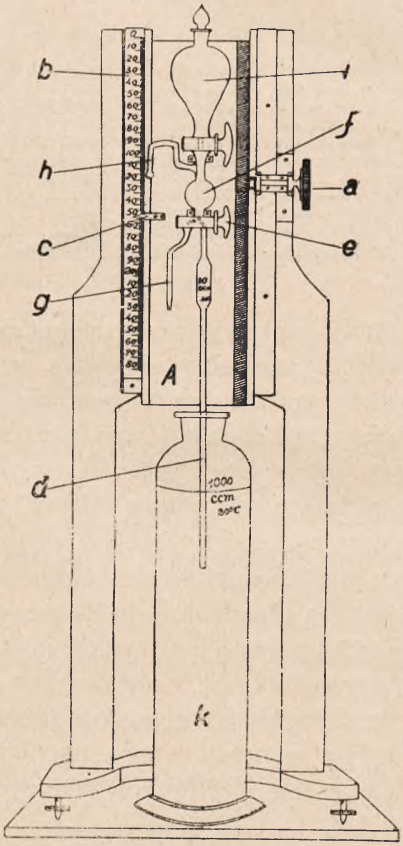
Zmieniając odpowiednio czas opadania równomiernie wytrząśniętych zawiesin glebowych i pobierając po upływie tego czasu, zawsze z głębokości 10 cm, próbki zawiesiny, możemy szybko ilościowo określić zawartość poszczególnych frakcyj w badanej glebie.

Pobieranie po upływie określonych czasów znanych objętości zawiesiny z wastwy znajdującej się na głębokości 10 cm uskuteczniamy zapomocą pipet.

Stąd nazwa metody: „Metoda pipetowa".

Metodę pipetową stosuje się do oznaczenia w glebach ilości drobniejszych cząsteczek, a mianowicie frakcyj c wymiarach mniejszych od 0.02 mm. Istnieje kilka aparatów do analizy metodą pipetową. Poniżej przytaczamy opis i użycie jednego z tych przyrządów.

Szemat II.



Aparat Köhn'a: składa się z statywu z umocowaną na nim skalą oraz ze specjalnej pipety[1]).

Pipeta umocowaną jest na suwaku statywu A. Suwak porusza się zapomocą śruby (a) w kierunku pionowym, a z nim porusza się umocowana na nim specjalna pipeta.

Obok suwaka przytwierdzona jest skala centymetrowa (b). Każdorazową wysokość ustawienia pipety wskazuje na skali (b) indeks suwaka (c).

Pipeta składa się z następujących części:

właściwa pipeta (d), w górnej części połączona jest z kranem dwurożnym (e). Objętość pipety (d) łącznie z objętością otworu kranu wynosi dokładnie 10 cm^3.

Dolna, ssąca część rurki pipety (d) zaopatrzona jest w kilka otworów poziomo rozmieszczonych na końcu rurki pipety. Dwudrożny kran (e) łączyć może właściwą pipetę (d) z kul-

---

[1]) Statywy do aparatu Köhn'a wykonywują Warsztaty Precyzyjno-Mechaniczne U. P. Sołacz - Dwór p. Poznań.

kową przestrzenią (f), względnie (drugim otworem) z rurką wypływową (g).

Powyżej przestrzeni kulkowej (f) dolutowana jest rurka aspiratora (h), a jeszcze wyżej lejek kurkowy (i).

Analizy przeprowadzamy w cylindrze sedymentacyjnym (k), którego pojemność (do kreski) wynosi 1000 cm^3. Średnica cylindra sendymentacyjnego wynosić powinna 6—8 cm.

P r z e p r o w a d z e n i e a n a l i z y. Przeprowadzenie analizy składa się z dwóch zabiegów:

I — przygotowanie próbki gleby do analizy

II — wykonanie sedymentacji.

I. Przygotowanie próbki gleby do analizy. Metoda H_2O_2 — HCl.

Przesianą przez sito 2 mm próbkę, odpowiadającą 10 gr. absolutnie suchej gleby, wprowadzamy do zlewki na 600 cm^3, zwilżamy wodą, poczem celem zniszczenia substancji organicznej traktujemy glebę na łaźn wodnej 6% H_2O_2. Początkowo reakcja przebiegać może gwałtownie. Należy więc H_2O_2 dolewać ostrożnie i porcjami. Gdy szybki rozkład H_2O_2 ustanie, dodajemy wody destylowanej (do ca 200 cm^3), gotujemy do objętości ca 100 cm^3 i studzimy.

O ile w glebie występują nieznaczne ilości próchnicy (np. mniej niż 1% węgla) to postępowanie z wodą utlenioną może być zaniechane.

W celu rozłożenia węglanów dodajemy następnie do zlewki z zawiesiną tyle normalnego HCl, aby zawiesina przybrała bardzo lekki kwaśny odczyn.

Po rozłożeniu węglanów zawiesinę sączymy. (Dobrze nadają się sączki Schleicher-Schüll Nr. 575, które można umieszczać na lejkach Buchnera). Niekiedy użycie wirówki przyspieszać może bardzo operację. Przemywamy na sączku prawie do zniknięcia reakcji na Cl, a następnie osad spłókujemy do cylindra sedymentacyjnego (k) aparatu Köhn'a.

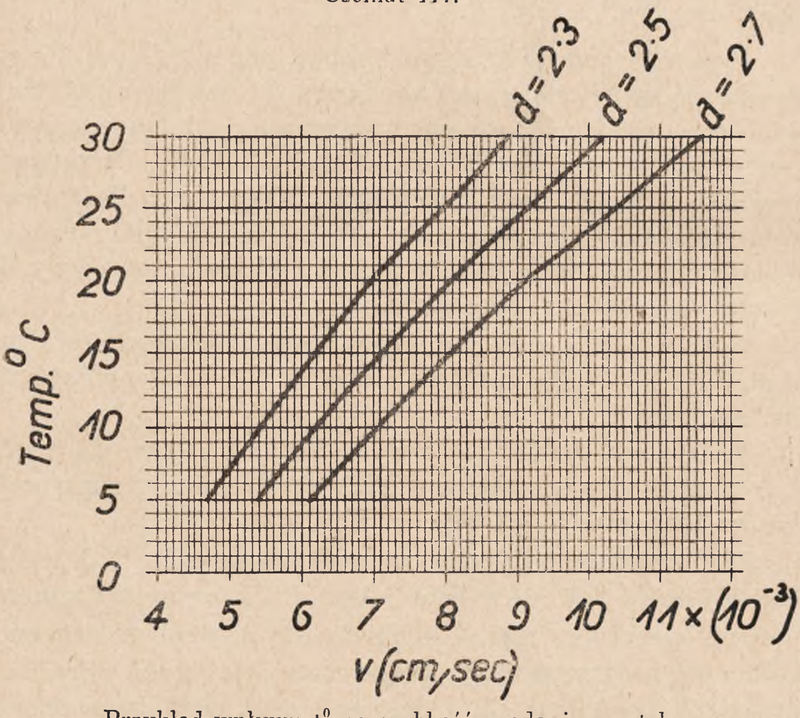
W przesączu kwaśnym od HCl (po usunięciu węglanów) strącamy glin i żelazo w fomie wodorotlenków; osad wodorotlenków tych zwarzymy i wagę jego doliczamy do % zawar-

tości najdrobniejszych cząstek (< 0.002 mm). W analizach orjentacyjnych zabieg ten może być opuszczony.

II. Przeprowadzenie sedymentacji. Zawiesinę glebową w cylindrze sedymentacyjnym dopełniamy wodą do kreski (1000 cm^3), wytrząsamy dokładnie i pozostawiamy do osiadania.

Uwzględniając temperaturę w czasie osiadania, a także ciężar właściwy badanej gleby, z załączonych tablic odczytujemy czas, po jakim należy zbierać cząsteczki określonych wymiarów. Trzeba mieć na uwadze, aby t^0 w czasie sedymentacji o ile możności pozostawała bez zmian.

Szemat III.



Przykład wpływu t^0 na szybkość opadania cząstek.

Po upływie tego czasu z głębokości 10 cm pobieramy aparatem Köhn'a próbkę zawiesiny (10 cm^3), którą odparowujemy w zważonem naczyńku wagowem, następnie suszymy w 105^0

i ważymy. (Ssanie pipetą należy tak unormować, aby trwało ono ca 20 sekund. Daje się to łatwo uskutecznić przez zastosowanie aspiratora, złożonego z dwóch dużych butli umieszczonych na różnych poziomach).

Waga daje nam zawartość w 10 cm^3 cząsteczek określonych wymiarów. Przy stosowaniu do sedymansacji zawiesiny 1% (10 gr. gleby w 1000 cm^3 wody) zważone miligramy osadu są jednocześnie procentową zawartością danej frakcji. — Po pobraniu pierwszej próbki cylinder dokładnie wstrząsamy i pozostawiamy do sedymentacji celem zebrania po odpowiednim czasie następnej frakcji i t. d.

Sposób posługiwania się aparatem Köhna jest następujący:

Pipetę (d) zamkniętą kurkiem (e) doprowadzamy do powierzchni cieczy w podstawionym cylindrze (k) z zawiesiną. Na skali (b) odczytujemy wtedy położenie indeksu (c). Na minutę przed upływem czasu pobierania próbki, ostrożnie, przez kręcenie śrubą (a), wprowadzamy pipetę (d) na głębokość 10 cm, do czego jest nam pomocną skala (b).

Po upływie czasu, w którym należy zbierać próbkę, otwieramy kurek (e) tak, aby miał połączenie z przestrzenią kulkową (f) (kurek lejka (i) musi być wtedy zamknięty) i przez rurkę aspiratora (h) wciągamy (w ciągu ca 20 sekund) do pipety tyle zawiesiny, aby nieco jej nalało się ponad otworem kranu (e). Zamykamy kranem (e) pipetę tak, aby jednocześnie kran dał połączenie z przestrzenią kulkową (f) i z rurką odpływową (g). W ten sposób możemy usunąć nadmiar zawiesiny znajdującej się ponad kranem i spłókać wodą tę część pipety przez otwarcie kranu lejka (i), w którym znajduje się woda destylowana.

Przez ruch śruby (a) pipetę wysuwamy z cylindra sedymentacyjnego. Podstawiamy następnie pod dolny otwór pipety (d) zważone naczyńko wagowe i zlewamy doń zawartość pipety (d), t. j. 10 cm^3 zawiesiny glebowej (licząc z objętością kanału kranu (e).

Resztki zawiesiny z pipety (d) spłókujemy do tegoż naczyńka wagonowego wodą z lejka (i).

Zawartość naczyńka odparowuje się, poczem szuszy się w 105° C i waży. —

Po przedmuchaniu pipety (d) przez rurkę aspiratora (h) jest ona gotowa do dalszego użycia.

Przykład liczbowy:

Ciężar gatunkowy masy glebowej badanej próbki 2.7
Temperatura sedymentacji 20° C.
Zamierzamy określić ilość cząstek o wymiarach

0.02	—	0.01	mm	średnicy
0.01	—	0.005	„	„
0.005	—	0.002	„	„

Z tablic odczytujemy, że
przy t° 20° i c. gat. gleby 2.7 z głębokości 10 cm. zbierać należy frakcje:

cząsteczki o	0.02	mm średnicy i poniżej	po upływie	4 min.	27 sek.
„ „	0.01	„ „ „	„ „	18 „	10 „
„ „	0.005	„ „ „	„ „	1 godz.	13 min.
„ „	0.002	„ „ „	„ „	7 „	35 „

Próbka pobr. po upływie	4 min. 27 sek.	ważyła 0.0845 gr = 84.5% cząstek o śred. 0.02 mm i poniżej
„ „ „ „	18 „ 10 „	ważyła 0.0630 gr = 63% cząstek o śred. 0.01 mm i poniżej
„ „ „ „	1 godz. 13 min.	ważyła 0.0446 gr = 44.6% cząstek o śred. 0.005 mm i poniżej
„ „ „	7 „ 35 „	ważyła 0.0246 gr = 24.6% cząstek o śred. 0.002 mm i poniżej

Na podstawie tych liczb widzimy, że badana gleba zawierała cząstek o średnicy

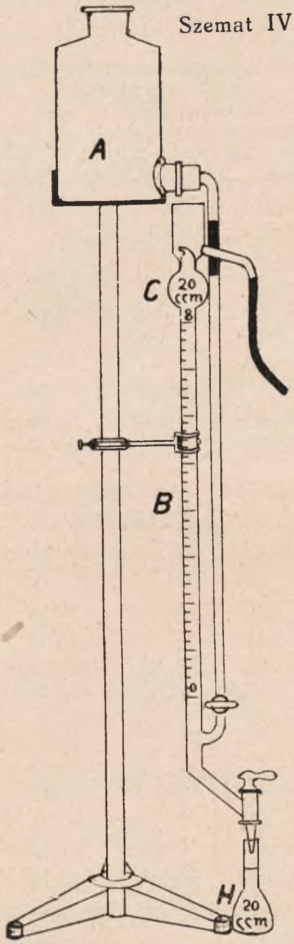
0.02 — 0.01	. . . . . 84.5 — 63%	= 21.5%
0.01 — 0.005	. . . . . 63.0 — 44.6%	= 18.4%
0.005 — 0.002	. . . . . 44.6 — 24.6%	= 20.8%

Dla określenia zawartości frakcyj powyżej 0.02 mm średnicy metoda pipetowa już się nie nadaje z powodu zbyt kótkiego czasu sedymentacji odnośnych frakcyj. Grubsze frakcje określamy za pomocą jednej z metod przepływowych (np. Kopecky) lub sedymentacyjnych (np. Atterberg).

Oznaczanie ciężaru gatunkowego przygotowanej do sedymentacji masy glebowej.

W piknometrze (H) o znanej objętości (20 cm^3) ważymy pewną ilość masy glebowej (g) a następnie dolewamy do piknometru (do kreski) z dokładnie skalibrowanej (na 0.02 cm^3) cm^3) biurety płynu zwilżającego glebę (alkohol metylowy, olejek terpentynowy). W ten sposób uzyskujemy objętość (v) zajętą przez zważoną w piknometrze masę glebową.

Szemat IV.



d = ciężar gatunkowy masy glebowej;
g = waga masy glebowej;
v = objętość zważonej masy glebowej.

$$d = \frac{g}{v}$$

Szemat IV.

A — rezerwuar na alkohol metylowy lub olejek terpentynowy;
B — skalibrowana na 8 cm^3 część biurety z podziałką 0,02 cm^3; objętość części biurety B. i C. wynosi razem 20 cm^3; Zero biurety znajduje się u jej dołu;
H — piknometr objętości 20 cm^3.

Wykonanie.

Ważymy suchy piknometr o znanej objętości (waga = G gr.), wprowadzamy doń następnie pewną ilość przygotowanej do sedymentacji masy glebowej i ważymy ponownie (waga = G_1 gr.).

$$G_1 - G = g$$

Skalibrowaną od dołu biuretę (zero u dołu) napełniamy płynem zwilżającym glebę do objętości równej objętości piknometru. Podana na rysunku biureta automatycznie ustala górny poziom. Z napełnionej w ten sposób biurety wlewamy do piknometru ze zważoną masą glebową kilka cm^3 płynu. Przez

ostrożne poruszanie piknometrem powodujemy wydalenie z niego pęcherzyków powietrza przylegających do gleby. Następnie dolewamy z biurety płynu do kreski piknometru. Pozostała w biurecie objętość płynu daje nam bezpośrednio objętość (v), zajmowaną przez próbkę zważonej masy glebowej.

Szybkości i czasy opadania w wodzie kul o różnych średnicach i różnych ciężarach właściwych.

Obliczone według wzoru Oseen'a.

D mm	Temperat. C^0	v cm/sek.			Czas opadania na głębokość 10 cm		
		d = 2.7	d = 2.5	d = 2.3	d = 2.7	d = 2.5	d = 2.3
0.06	15	0.577	0.510	0.444	17.3"	19.6"	22.5"
	20	0.638	0.565	0.492	15.7	17.7	20.3
	25	0.713	0.632	0.551	14.0	15.8	18.1
0.05	15	0.200	0.177	0.154	50.0	56.5"	64.9"
	20	0.226	0.199	0.173	44.2	50.3	57.8
	25	0.253	0.225	0.196	39.5	44,4	51.0
0.02	15	3.30×10^{-2}	$2.\ 0\times10^{-2}$	2.49×10^{-2}	5' 3"	5' 45"	6' 42"
	20	3.75	3.25	2.81	4 27	5 8	5 56
	25	4.20	3.65	3.19	3 58	4 34	5 13
Obliczone według wzoru Stokes'a							
0.01	15	8.13×10^{-3}	7.16×10^{-3}	6.22×10^{-3}	20' 30"	23' 15"	26' 50"
	20	9.18	8.10	7.02	18 10	20 35	23 45
	25	10.39	9.17	7.98	16 0	18 10	20 55
0.006	15	2.92×10^{-3}	2.58×10^{-3}	2.24×10^{-3}	57' 46"	1^h 5'	1^h 14'
	20	3.31	2.92	2.53	50 21	57' 46"	1 6'
	25	3.75	3.31	2.87	44 27	50 21	58' 4"
0.005	15	2.03×10^{-3}	1.79×10^{-3}	1.55×10^{-3}	1^h 22'	1^h 33'	1^h 47'
	20	2.30	2.03	1.76	1 13	1 22	1 35
	25	2.60	2.29	1.99	1 4	1 13	1 24
0.002	15	3.25×10^{-4}	2.87×10^{-4}	2.49×10^{-4}	8^h 30'	9^h 40'	11^h 10'
	20	3.67	3.24	2.81	7 35	8 35	9 55
	25	4.16	3.67	3.19	6 40	7 35	8 40
0.001	15	8.13×10^{-5}	7.16×10^{-5}	6.22×10^{-5}	34^h 10'	38^h 45'	44^h 40'
	20	9.18	8.10	7.02	30 15	34 20	39 35
	25	10.39	9.17	7.98	26 45	30 15	34 50
0.0005	15	2.03×10^{-5}	1.79×10^{-5}	1.55×10^{-5}	5^T 17^h	6^T 11^h	7^T 11^h
	20	2.30	2.03	1.76	5 01	5 17	6 14
	25	2.60	2.29	1.99	4 11	5 1	5 19
0.0002	15	3.25×10^{-6}	2.87×10^{-6}	2.49×10^{-6}	35^T 14^h	40^T 8^h	46^T 13^h
	20	3.67	3.24	2.81	31 12	35 17	41 5
	25	4.16	3.67	3.19	27 20	31 12	36 6

Przedstawienie wyników analizy mechanicznej.

Na podstawie wyników analizy mechanicznej możliwem jest sklasyfikowanie gleb w pewne grupy o wspólnych własnościach fizykalnych.

W Stanach Zjednoczonych np. stosowane jest w tym celu graficzne zestawienie wyników analizy mechanicznej systemem równobocznych trójkątów. Na bokach tych trójkątów, podzielonych każdy na 100 części, odkłada się procentową zawartość części „gliniastych", „pyłowych" i „piaszczystych". Punkt przecięcia się trzech odnośnych prostych wewnątrz trójkąta wskazuje do jakiego typu pod względem składu mechanicznego należy badana gleba.

Według przyjętej w Stanach Zjednoczonych nomenklatury poszczególnych frakcji analizy mechanicznej, wymienione trzy kategorje ziarn glebowych mają wymiary:

części „gliniaste" (Clay)	< 0.005 mm
części „pyłowe" (Silt)	0.005 — 0.05 mm
części „piaszczyste" (Sand)	0.05 — 2 mm

Szemat V (str. 366 — 12) podaje podział gleb na podstawie przyjętego w Stanach Zjednoczonych składu mechanicznego.

Ogólnie przyjęto obecnie podawać wyniki analizy mechanicznej w jednostkach międzynarodowych:

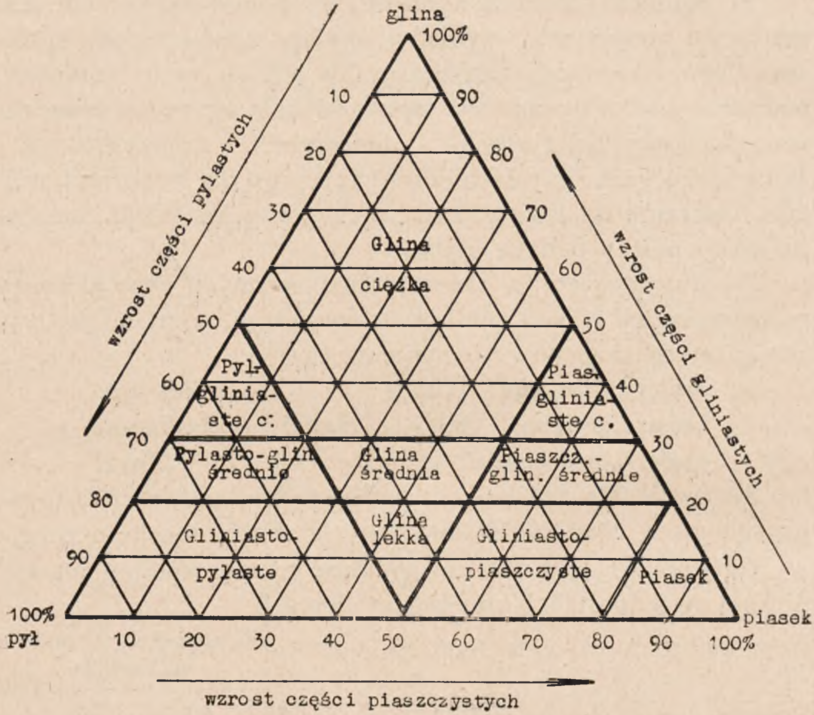
			lub szczegółowy podział na frakcje
części piaszczyste	grube	2 — 0.2	2 — 0.2
	drobne	0.2 — 0.02	0.2 — 0.06 0.06 — 0.02
części pylaste		0.02 — 0.002	0.02 — 0.006 0.006 — 0.002
części gliniaste		<0.002	

Dotychczas nie ustalono, jak przedstawiałby się podział trójkąta na poszczególne typy gleb według ich składu mechanicznego przy zastosowaniu powyżej podanego międzynarodowego systemu frakcjonowania gleb metodą analizy mechanicznej.

Mimo to graficzne przedstawienie wyników analiz mechanicznych systemem trójkątów dawać może pewne pojęcie o sto-

sunkowych własnościach fizykalnych badanych gleb. System ten uważać należy za dogodne uzupełnienie zestawień liczbowych wyników analizy mechanicznej.

Szemat V.



Przy podobnem graficznem zestawieniu wyników analizy mechanicznej należy oczywiście wszystkie uzyskane wyniki tej analizy oraz podział na frakcje sprowadzić do trzech zasadniczych grup np. frakcji piaszczystej, pylastej i gliniastej.

Prac. Gleb. U. P.

SZYBKA METODA OZNACZENIA W GLEBACH CZĘŚCI <0.01 mm.

W 1929 roku Bouyoucos opracował szybką metodę oznaczania w glebach zawartości cząstek <0.005 mm.

Z a s a d a. Jeśli zwilżoną glebę umieścić na sączku i poddać ssaniu pod zmniejszonem ciśnieniem (20 mm), to po upły-

wie pewnego czasu każda gleba utrzymać może pewną stałą dla danej gleby ilość wody. Ilość wody zatrzymanej w tych warunkach przez glebę jest stałą i zależną w pierwszym rzędzie od zawartości w glebie części drobniejszych od 0.005 mm.

Tę charakterystyczną zawartość wody w każdej glebie nazywa Bouyoucos „równoważnikiem wodnym“ danej gleby (moisture equivalent). Dla obliczenia zawartości w glebie cząsteczek mniejszych od 0.005, podaje on następujący stosunek przeciętny:

$$\frac{Z}{X} = \frac{\text{równoważnik wodny}}{\text{\% części} < 0.005 \text{ mm}} = 0.6224$$

Samo przeto oznaczenie „równoważnika wodnego“ wystarcza do przybliżonego określenia zawartości w glebie części <0.005 mm.

Postępowanie jest następujące.

Na umieszczony we flaszce z tubusem sączek Buchnera, o wymiarach ca 4.3 cm średnicy i ca 2 cm głębokości, kładziemy krążek bibuły. Następnie napełniamy sączek do ca ¾ badaną glebą i nalewamy wody do poziomu sączka. Aby uniknąć wysuszenia powierzchni gleby na sączku, przykrywamy ją zwilżonym krążkiem sukna.

Flaszkę łączymy z pompką ssącą. Po kilkunastu minutach woda przestaje się sączyć.

Szemat VI



Określona wtedy %-owa zawartość wody w glebie daje nam wartość „Z“ danej gleby, a stąd obliczamy wartość „X“.

Rysunek VI przedstawia aparaturę stosowaną w metodzie Bouyoucos‘a.

A. Maksimow przeprowadził badania nad możnością stosowania metody Bouyoucos‘a dla szybkiego oznaczenia w glebach zawartości cząstek < 0.01 mm, a więc cząstek, których oznaczenie specjalnie ważnem jest dla celów meljoracyjnych.

Postępując ściśle według wskazówek Bouyoucos‘a, stwierdził Maksimow, że dla poszczególnych typów glebowych ustalić można stałość stosunku wartości „Z“ do wartości „X“ („Z“ —

równoważnik wilgotności, „X“ — procentowa zawartość w danej glebie części <0.01 mm).

„Lejek Büchner‘a (średnica tego lejka 4.3, głębokość 2 cm), zaopatrzony w krążek bibuły, wypełniamy pewną ilością gleby, do mniejwięcej ¾ głębokości i umieszczamy go w kolbie z bocznym tubusem, który jest połączony z pompką wodną. Następnie nalewamy na glebę wodę w nadmiarze, należy jednak wodę tę dodawać stopniowo, nie zalewając całkowicie powierzchni, zwłaszcza na glebach ciężkich. Po należytem całkowitem zwilżeniu włączamy pompkę wodną, stosując takim sposobem siłę ssącą i dodając wciąż wodę, tak aby cała powierzchnia gleby znajdowała się pod wodą. Tak postępujemy w ciągu 15 minut, poczem polewanie wodą przerywamy po uprzedniem przykryciu lejka kawałkiem grubego wilgotnego sukna, mającego na celu przepuszczanie nasyconego parą wodną powietrza, w celu uchronienia gleby od strat wody przez parowanie. Następnie w dalszym ciągu poddajemy glebę działaniu siły ssącej jeszcze w ciągu 10 minut, licząc od chwili, gdy stojąca woda zniknie z powierzchni. Aczkolwiek woda nie przestaje przesączać się i po upływie 10 minut, to jednak sączy się tak powoli, że do odsączenia jednej kropli trzeba około 2 minut. Tu zaznaczyć trzeba, że ciężkie gleby wykazują tendencję do tworzenia rys podczas sączenia, jednak pęknięcia te nie wywierają wpływu na wyniki.

Ilość zatrzymanej wody oznacza się przez odważenie pewnej ilości gleby nasyconej w tych warunkach wodą i wysuszenie tej gleby do stałego ciężaru w temperaturze mniejwięcej 105°C. Tak oznaczoną ilość wody przeliczamy następnie na 100 gramów suchej gleby.

Według Bouyoucos‘a, dokładność otrzymywanych wyników zależy od sposobu preparowania gleby, od temperatury wody i od utrzymywania stałości ciśnienia.

W naszych oznaczeniach temperatura wody wahała się w granicach 6 do 8°, a ciśnienie utrzymywaliśmy mniejwięcej na 30 mm“.

Maksimow podaje następujące średnie wartości stosunku $\frac{Z}{X}$ dla różnych typów gleb.

Piaski gliniaste	0.71	Iły	0.52
Gliny piaszczyste	0.69	Lössy	0.72
Gliny ciężkie	0.64	Gleby wapniowcowe	0.56

i podaje dwa równania do obliczania wartości „X“:

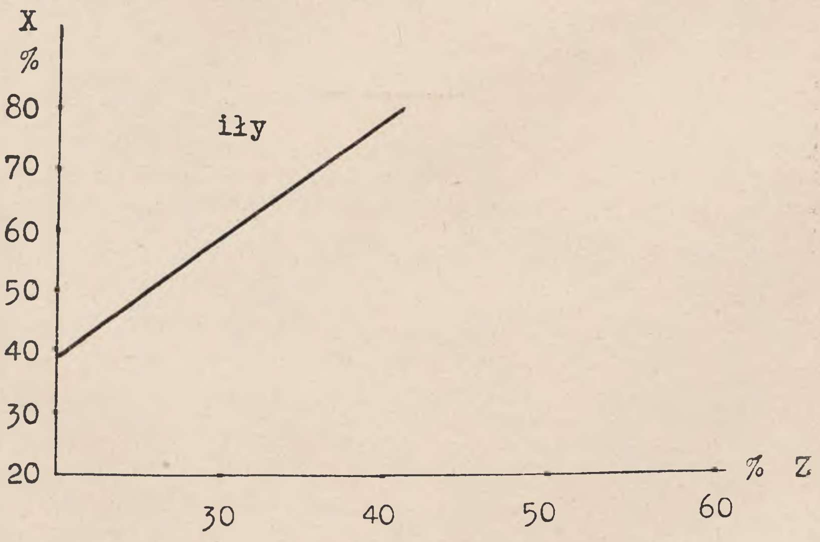
$$\text{dla iłów } X = 1.128 + 1.922\, Z \quad (1)$$
$$\text{dla innych gleb } X = 2.326 + 1.573\, Z \quad (2)$$

Jeśli np. analiza iłu wykazała ilość zatrzymanej wody 30%, to obliczenie zwartości części drobniejszych od 0.01 mm (X) w tej glebie otrzymamy z równania (1).

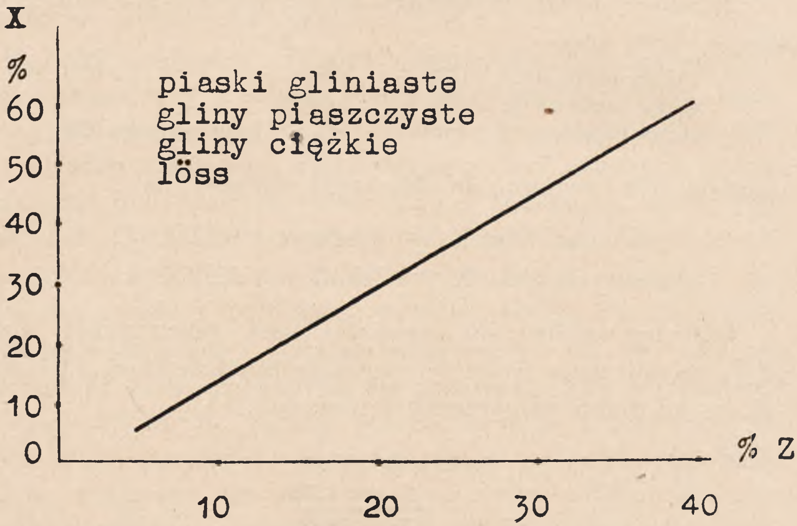
$$1.922 \cdot 30 = 57.66$$
$$+\; 1.128$$
$$X = 58.78\%$$

Zamiast wykonywania obrachunków na podstawie tych wzorów, korzystać można z wykresów szematu VII i VIII, podanych przez Maksimowa.

Szemat VII



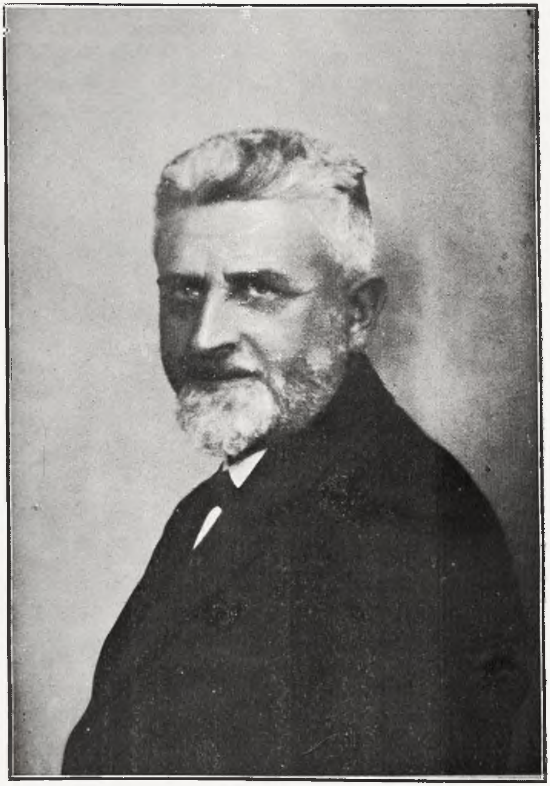
Szemat VIII.



Na osi odciętych zaznaczone są „równoważniki wilgotności“ — wielkości Z, czyli znalezione doświadczalnie ilości zatrzymywanej przez glebę wody.

Na osi rzędnych podane są procenty części glebowych mniejsze od 0.01 mm, czyli poszukiwane wielkości X.

Prac. Gleb. U. P.



† Śp. Prof. Józef Mikułowski-Pomorski

Śp. Józef Mikułowski-Pomorski

Dnia 4 maja b. r. rozstał się z tym światem Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, były Rektor tejże Szkoły, Dr. h. c. Józef Mikułowski - Pomorski.

Zabrakło w Polsce Człowieka o wyjątkowych zaletach charakteru, Człowieka, który dorobkiem całego Swego życia wypełnił chlubną kartę i zdobył Sobie poczesne miejsce wśród ideowych pracowników i wodzów na niwie pracy społecznej.

Polska nauka rolnicza w osobie zmarłego Józefa Mikułowskiego - Pomorskiego traci jednego z wybitnych kierowników naszych warsztatów naukowych a polskie szkolnictwo zawodowe — jednego z najwybitniejszych organizatorów a zarazem jednego z najbardziej światłych pedagogów.

Polska młodzież rolnicza straciła w Nim swego duchowego przewodnika, przywiązanego całem sercem i całą Swą istotą do jej losów.

Pod świeżem wrażeniem tak dotkliwej straty nie jesteśmy w stanie skreślić w krótkiem wspomnieniu wszystkich niezwykłych zasług ś. p. Zmarłego. Pamięci Profesora Józefa Mikułowskiego - Pomorskiego poświęcimy specjalny artykuł w następnym numerze naszego pisma.

Redakcja naszego wydawnictwa nietylko, że miała zaszczyt zaliczać ś. p. Prof. Józefa Mikułowskiego-Pomorskiego do grona swych najwybitniejszych współpracowników, ale co najgłówniejsze, korzystała z Jego cennych i wysoce życzliwych rad i wskazówek, jakich nie szczędził nam w okresie ostatniej reorganizacji czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

Z prawdziwym i głębokim żalem chylimy czoło przed świetlaną postacią nieskazitelnego Człowieka.

Redakcja.

a) Szczegółowe referaty niektórych zagadnień

VAGELER: Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens". (Wymiana katjonów i bilans wodny w glebie mineralnej).

PODSTAWY FIZYKOCHEMICZNE WSPÓŁCZESNEJ NAUKI O GLEBIE

1. Gleba jako układ dyspersyjny

zreferowały: *L. Lepszowa i S. Lewoniewska*

Książka Vageler'a jest próbą oparcia nauki o glebie na najnowszych zdobyczach chemji fizycznej. Wciąż postępujący rozwój tej gałęzi wiedzy w ostatniej dobie zmusza uczonych do rewizji dotychczasowych pojęć. Vageler określa swoją pracę jako pierwszą próbę przebudowy nauki o glebie na podstawie nowej teorji o budowie materji i zastrzega się, że próba ta, jako pierwsza, będzie prawdopodobnie wymagała wielu zmian i uzupełnień. Pomimo wysoce teoretycznego charakteru pracy swojej, stawia sobie autor cel czysto praktyczny, i spodziewa się, że przez nowe ujęcie teoretyczne znanych procesów glebowych, można będzie uchwycić związek przyczynowy zachodzący pomiędzy poszczególnemi zjawiskami. Pozwoliłoby to na opracowanie metod badania, mogących dać odpowiedź na trzy zasadnicze pytania, wysnuwane przez praktykę rolniczą:

1) Na czem polega pod względem fizykochemicznym różnica pomiędzy glebą urodzajną i jałową, w jednakowych warunkach klimatycznych?

2) W jaki sposób można podnieść tę urodzajność?

3) W jaki sposób gospodarczo racjonalny można usunąć następstwa niekorzystnego wpływu klimatu niesprzyjającego rozwojowi roślin uprawnych?

Już Ehrenberg traktował glebę, jako układ koloidowy (dyspersyjny), jednakże do tłumaczenia zjawisk koloidowych zachodzących w glebie posługiwał się pojęciem napięcia powierzchniowego. Smoluchowski, Helmholtz, Quincke, wprowadzając pojęcie podwójnej warstwy elektrycznej cząstek koloidowych, wszystkie zmiany układu koloidowego tłomaczyli przez zmianę ładunku elektrycznego, jaki na cząstkach koloidowych się znajduje. Vageler w rozważaniach swych korzysta z wyników badań Lau'a, Scherrera i Debye'go nad budową kryształów, a przedewszystkiem z badań nad budową cząstki koloidowej.

Autor, posługując się pojęciem siatki przestrzennej koloidowej cząstki gleby, stara się wszystkie reakcje koloidowe zachodzące w glebie, jak również zmiany własności koloidów glebowych, wytłuma-

czyć działaniem jonów i elektronów na ładunek elektryczny cząstek koloidowych.

Na podstawie tych pojęć rozpatruje Vageler bilans wodny i wymianę katjonów glebowych, który to materjał stanowi istotną treść omawianej książki. Pojęcia fizyczne wprowadzone przez Vagelera są o tyle trudne, że chcąc zrozumieć jego stanowisko, musimy poświęcić nieco uwagi układom dyspersyjnym, a zwłaszcza określić własności fizyczne układu koloidowego, jakim jest gleba, i poznać zmiany, jakie pod wpływem wody i katjonów w tym układzie zachodzić mogą.

Gleba jako układ dyspersyjny.

Jeszcze Mitscherlichowska definicja gleby z r. 1913 określała ją jako mieszaninę drobnych cząstek stałych, wody i powietrza, zawierającą składniki pokarmowe, potrzebne roślinie do życia, i mogącą służyć za podłoże wegetacji. Definicja gleby według Wiegnera z r. 1917 (przyjęta przez Vagelera) jest następująca: Gleba jest stałym dyspersoidem i, jako taki, podlega poznanym prawom chemji koloidów, albo chemji dyspersoidalnej. Zasadnicza różnica pomiędzy obiema definicjami polega na tem, że pierwsza przypisuje glebie bierną rolę źródła pokarmów, podczas gdy druga przyznaje jej rolę czynną, traktując ją jako indywiduum, jako układ dyspersyjny, rządzony swojemi prawami. Rola czynna przypadała w dotychczasowem ujęciu jedynie roślinie, którą już dawniejsi badacze określali jako układ koloidowy. Według definicji Wiegnera mamy więc dwa układy koloidowe: gleba — roślina, które wzajemnie oddziaływują na siebie, współzawodnicząc o jony i wodę. Rozpatrując z tego stanowiska glebę i roślinę widzimy, że roślina ma przewagę nad glebą wskutek prędkiego transportu oraz przeróbki wody i jonów, jest zaś upośledzona wobec gleby przez to, że, jako istota żywa, może egzystować tylko w bardzo ciasnych granicach warunków zewnętrznych. Pod rośliną rozumie tu autor rośliny wyższe. W skład gleby wchodzą nadto liczne mikroorganizmy, które same, wskutek wymiarów swego ciała, przez swoje wydzieliny (śluz), lub obumarłe resztki i produkty rozkładu, — wchodzą w skład koloidów glebowych. Jednakże masa ich jest, w porównaniu z masą innych składników gleby, tak znikoma, że autor nie przypisuje im większej roli w procesach koloidowych i nie zajmuje się ich wymaganiami, bo te są podobne (gdy chodzi o mikroorganizmy pożyteczne) do wymagań roślin wyższych.

Vageler określa glebę jako układ polidyspersyjny trójfazowy. Co nazywamy układem dyspersyjnym? Układem dyspersyjnym czyli rozproszonym nazywamy taki układ, w którym jedno ciało (dyspersoid) jest rozproszone w drugiem ciele, odgrywającem rolę ośrodka dyspersyjnego. Do układów dyspersyjnych (rozproszonych) zaliczamy: zawiesiny, roztwory koloidowe i roztwory molekularne. Te trzy klasy ukła-

dów rozproszonych różnią się między sobą stopniem rozdrobnienia danego ciała w ośrodku dyspersyjnym. Jak wykazały badania Zsigmondy‘ego, Ostwalda, Smoluchowskiego, Svedberga i innych, własności fizyko-chemiczne danego układu zależą właśnie od stopnia rozdrobnienia ciała rozproszonego. Pomiędzy wymienionemi trzema klasami układów istnieje cały szereg przejść, dlatego granice pomiędzy niemi są czysto konwencjonalne, a mianowicie: jeżeli promień cząstki ciała rozproszonego wynosi do 10^{-4} cm, to mamy *zawiesinę*, cząstki o promieniu od 10^{-4} cm do 10^{-7} cm, tworzą *roztwór koloidowy*, zaś cząstki o promieniu mniejszym niż 10^{-7} cm — *roztwór molekularny*. Istnieją drobiny (ciała humusowe, według niektórych uczonych białka), które ze względu na swą wielkość należą do klasy koloidów, oraz cząstki kilkudrobinowe, a nawet organizmy (bakterje przesączalne), których wymiary nie przekraczają granic klasy molekularnej. Jedno i to samo ciało może tworzyć zawiesinę, roztwór koloidowy, lub roztwór molekularny, czyli występować w rozmaitym stopniu rozdrobnienia. Weźmy na przykład siarkę. Znamy kwiat siarkowy o wymiarach mikroskopowych, następnie koloidowy roztwór siarki w wodzie jako ośrodku dyspersyjnym (o cząstkach ultramikroskopowych) i roztwór molekularny siarki w dwusiarczku węgla. Badania chemji koloidów albo chemji dyspersoidalnej wykazały, że każde ciało może występować w stanie koloidowym. Znamy roztwór koloidowy złota, srebra, platyny, żelaza, a więc ciał, o których wiemy, że krystalizują. Cząstki koloidowe mogą być krystaliczne. Np. z roztworu koloidowego srebra, udało się otrzymać srebro krystaliczne; ciała takie jak albumina, globulina, hemoglobina, które znamy jako koloidy, tworzą kryształy.

Jeżeli więc Vageler określa glebę jako układ dyspersyjny, to należy przez to rozumieć, że składa się ona z cząstek (o pewnym składzie chemicznym) rozproszonych w wodzie, jako ośrodku dyspersyjnym. Wszystkie układy dyspersyjne dzieli chemja na układy monodyspersyjne i polidyspersyjne. Układem monodyspersyjnym nazywamy układ, w którym cząstki ciała rozproszonego są jednakowej wielkości, polidyspersyjnym — taki układ, w którym wielkość cząstek rozprószonych jest różna. Gleba jest układem polidyspersyjnym, gdyż w skład jej mogą wchodzić cząstki o przeróżnej wielkości, jak kamienie, żwir, piasek, pył, cząstki iłu, właściwe koloidy (glina, kaolin, krzemiany i glinokrzemiany), krzemionka, substancje humusowe, ciała i wydzieliny mikroorganizmów, wodorotlenki metali trójwartościowych oraz roztwory molekularne, w postaci roztworu glebowego. Za układ monodyspersyjny uważać można jedynie niektóre piaski pustyni. Gleba jest nietylko układem polidyspersyjnym, ale nadto trójfazowym. Fazą nazywa chemja fizyczna stan skupienia składników układu. Gleba

składa się z ciał stałych (mineralnych i organicznych), o różnym stopniu rozproszenia *(faza stała)*, z wody, będącej ośrodkiem dyspersyjnym *(faza ciekła)*, oraz z gazów, jak powietrze, bezwodnik węglowy para wodna i t. d. *(faza gazowa)*. Widzimy tedy, że z punktu widzenia fizyki jest gleba układem niezmiernie skomplikowanym. Podstawą klasyfikacji układów dyspersyjnych jest zatem wielkość cząstki.

Człowieka, nieobznajmionego z zagadnieniami koloidowemi, dziwićby mogło w pierwszej chwili, dlaczego cecha, pozornie tak zewnętrzna i przypadkowa, uznana została za najważniejszą, istotną i zasadniczą. Jednak już prastare obserwacje rolników pozwoliły im ocenić znaczenie tej właśnie cechy i wszystkie popularne nazwy rodzajów gleby, we wszystkich językach, klasyfikują glebę (z małemi wyjątkami) — przedewszystkiem na podstawie jej drobno- lub gruboziarnistości, np.: żwir, piasek, glina, glinka i t. d. Badanie układów rozproszonych uzasadnia to, dowodząc, że właśnie od wielkości cząstek fazy rozproszonej zależą najistotniejsze cechy układu oraz zachodzące w nim zjawiska.

Różnica między zawiesinami a roztworami koloidowemi jest następująca: zawiesiny (z wyjątkiem cząstek o średnicy mniejszej niż 5×10^{-4} cm) nie są ożywione ruchem Brown'a, nie przechodzą przez sączek i są widoczne pod mikroskopem; cząstki układu koloidowego natomiast, wykazują ruch Brown'a, przechodząc przez sączek, nie są widoczne pod mikroskopem, lecz dopiero pod ultramikroskopem, nie dyfundują i nie dializują.

Roztwory molekularne tem się różnią od roztworów koloidowych, że w tym wypadku żadnych cząsteczek nie widzimy nawet pod ultramikroskopem, że roztwory te dyfundują i dializują.

Z wielkością cząstek związane są zjawiska takie, jak dializa, dyfuzja, osmoza, przedewszystkiem zaś cecha ta stanowi o wielkość powierzchni granicznej, na której stykają się poszczególne fazy. Jak wzrasta powierzchnia cząstek wraz ze stopniem ich rozdrobnienia, wskazuje nam następująca tablica, podająca sumę powierzchni cząstek powstających przy stopniowym podziale jednego centymetra sześciennego:

Tablica 1

Długość krawędzi	Ilość kostek	Ogólna powierzchnia
1 cm	1	6 cm^2
1 mm	10^3	60 „
0,1 „	10^6	600 „
0,01 „	10^9	6000 „
1 μ	10^{12}	6 m^2
0,001 $\mu\mu$	10^{30}	6 km^2

W zastosowaniu do składników gleby daje to obraz następujący:

Tablica 2

Średnica w mm	Klasa składników gleby	Powierzchnia graniczna faz w cm^2 na 1 gr
2—0,2	gruby piasek	44,6
0,2—0,02	drobny piasek	445,8
0,02—0,002	pył	4458
0,002—0,000001	glina surowa	2990000
0,0001—0,000001	glina właściwa	9890000

Przytoczone liczby, obrazujące wielkość powierzchni, jaką układy koloidowe zajmują w glebie, tłumaczą nam znaczenie tych układów; mimo małej procentowej zawartości ich w glebie, posiadają one wielką powierzchnię, a wszystkie reakcje chemiczne i koloidowe odbywają się tylko na granicy faz, t. j. na powierzchni zetknięcia się fazy stałej z ośrodkiem dyspersyjnym.

Powierzchnie graniczne a budowa materji

Jak podaliśmy wyżej, cechą charakterystyczną stanu koloidowego jest wielkość powierzchni, jaką ciało posiada przy tym stopniu rozdrobnienia oraz wielkość tak zwanych „sił powierzchniowych", za pomocą których tłomaczono zjawiska włoskowatości, pęcznienia, koagulacji, peptyzacji, hydratyzacji i adsorbcji. Chemja koloidów uzyskała nawet nazwę „chemji kapilarnej". Ostwald i Freundlich wszystkie reakcje i zmiany, zachodzące w układach koloidowych, tłumaczyli za pomocą napięcia powierzchniowego; Ehrenberg w tejże drodze starał się wyjaśnić wszystkie zjawiska glebowe. Właściwie jednak mierzono i opisywano działanie pewnych sił, nie badając ich istoty i pochodzenia. Tymczasem fizycy (Smoluchowski, Perrin, Quincke, Helmholtz i inni) stwierdzili, że cząstka koloidowa posiada ładunek elektryczny i wysunęli swoją teorję tłumaczącą istotę omawianych zjawisk, wprowadzając pojęcie *potencjału podwójnej warstwy elektrycznej* cząstki koloidowej a nie posługując się zupełnie pojęciem napięcia powierzchniowego. Dalsze badania potwierdziły zupełną zgodność teorji z doświadczeniem.

Jednak za siedlisko „podwójnej warstwy elektrycznej" uważano ciągle powierzchnię cząstek. Tymczasem dziś, wobec nowych poglądów na budowę materji, samo pojęcie powierzchni granicznej faz, jako płaszczyzny ciągłej, utrzymać się nie da. Aby poznać współczesny sposób tłumaczenia interesujących nas zjawisk, musimy się zastanowić nad budową cząstki koloidowej.

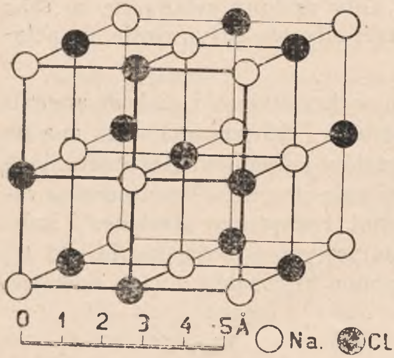
Dzięki odkryciu promieni Roentgena i promieniotwórczości, nauka może dzisiaj wniknąć w budowę atomu, molekuły i cząstki koloidowej.

Jak wiadomo wszystkie ciała materjalne składają się z 92 rodzajów atomów. Obszar zajmowany przez atom ma przekrój wynoszący około

stumiljonowej części milimetra. W tej to przestrzeni wykonują swe ruchy jądro i elektrony, z których się atom składa. Z atomów składają się drobiny. Dzisiaj możemy mierzyć odległości atomów w drobinie.

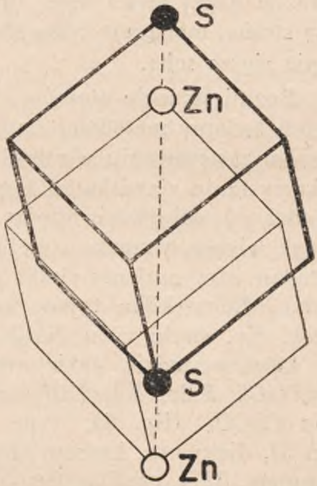
Atomy lub cząstki gazów poruszają się swobodnie. W tym wypadku ruch cząstek ma przewagę nad siłami przyciągającemi. *W pły-*

Fig. 1



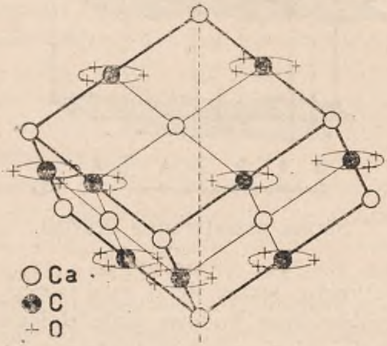
Siatka przestrzenna NaCl.

Fig. 3



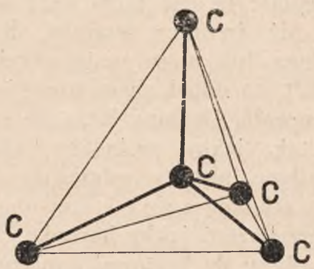
Siatka przestrzenna blendy cynkowej

Fig. 2



Siatka przestrzenna spatu wapniowego

Fig. 4



Siatka przestrzenna diamentu

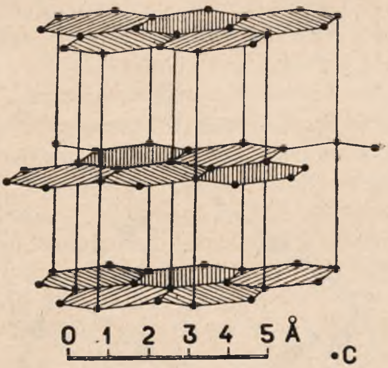
nie działanie sił przyciągających jest już tak duże, że utrzymuje w zetknięciu pewien zespół drobin, a przynajmniej taką ich ilość, że tworzą one objętość płynu z widoczną dla nas powierzchnią.

Jeżeli siły przyciągania zyskają całkowitą przewagę nad własnym ruchem drobin, każda drobina staje się związaną z sąsiadującą drobiną w kilku punktach swego układu, a więc jest niejako przygwożdżona do miejsca. *Powstaje wtedy ciało stałe.*

Na podstawie licznych doświadczeń badacze budowy materji doszli do wniosku, że drobiny wiążą się ze sobą w pewnych całkiem określonych punktach i że dana część drobiny zdolną jest przyłączyć się tylko do danej części innej drobiny. Gdy drobiny zetkną się ze sobą inną stroną, mogą one tylko słabo dążyć, albo nie dążyć wcale, do połączenia się ze sobą.

Rozmieszczenie atomów i drobin w kryształach i ciałach amorficznych badamy metodami Lau'a, Debye'go i Scherrera. Polega ona na łącznem zastosowaniu własności kryształów i promieni Roentgena i na wykorzystaniu zjawiska zdolności odbijania promieni Roentgena w zależności od odległości między atomami tworzącemi drobinę. Liczba ta, jak wiemy, wzrasta z ciężarem atomowym pierwiastka. Dzięki tej metodzie otrzymujemy siatki przestrzenne kryształów i ciał amorficznych. Mamy kilka typów takich siatek. Np. siatki typu NaCl (fig. 1), które posiadają takie związki jak NaCl, KBr, KJ, LiF; siatki typu $CaCO_3$ (fig. 2), typu ZnS (fig. 3), djamentu, krzemu (fig. 4) (patrz str. 377), grafitu (fig. 5) itd.

Fig. 5



Siatka przestrzenna grafitu.

Dzięki tym siatkom przestrzennym możemy ustalić rozkład atomów i drobin w ciele stałem, zmierzyć odległość atomów, lub drobin. Odległaść ta jest kilka razy większa niż średnice atomów. Każda drobina lub atom mają określony kształt, co dotąd chemików nie interesowało. Drobiny łączą się ze sobą tak, jakby posiadały całkiem określone punkty wiązania. Drobiny składające się z kilku lub więcej atomów, łącząc się ze sobą tworzą w przestrzeni jakby koronkę. Możemy porównać budowę ciała stałego lub płynu do kratowej konstrukcji mostu żelaznego. Konstrukcja taka pozostawia dużo wolnej przestrzeni. Gdy drobiny składają się z jednego atomu (złoto, żelazo) i wypełniają przestrzeń szczelniej, — mamy do czynienia z ciałami ciężkiemi.

Z badań tych wynika, że powierzchnia ciała stałego lub płynu, aczkolwiek nie wykazuje *makroskopowo* żadnych nieciągłości, to jednak zgodnie ze współczesną teorją o budowie materji przedstawia się

nam jak siatka atomów lub drobin, między któremi jest wolna przestrzeń.

Obecnie więc nie możemy mówić o powierzchni granicznej ciał stałych i płynów jako o powierzchni ciągłej. Mierząc zatem napięcie powierzchniowe mamy do czynienia z siłami, jakiemi atomy, drobiny i cząstki koloidowe na siebie oddziaływują. Atomy i drobiny mogą być regularnie (jak w kryształach) lub nieregularnie (ciała amorficzne) rozłożone w przestrzeni.

Siły powierzchniowe a teorja budowy materji.

Atom pojedyńczy (znajdujemy go np. w helu), jon, molekuła, cząstka koloidowa, jednostka krystaliczna (zasadnicze pojęcie w roentgenoskopji) — składają się z protonów i elektronów, które wytwarzają dokoła siebie pole elektryczne i magnetyczne. Siły, działające między temi układami, podlegają znanym prawom, a więc:

1. Przeciwnie naładowane masy, lub przeciwne bieguny, przyciągają się, jednakowo naładowane masy, lub jednakowe bieguny odpychają się.

2. Siła przyciągania i odpychania się jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości (prawo Coulomb'a).

Ponieważ siły t. zw. *powierzchniowe* są tego samego rodzaju co i siły elektryczne, więc podlegają one również przytoczonym prawom.

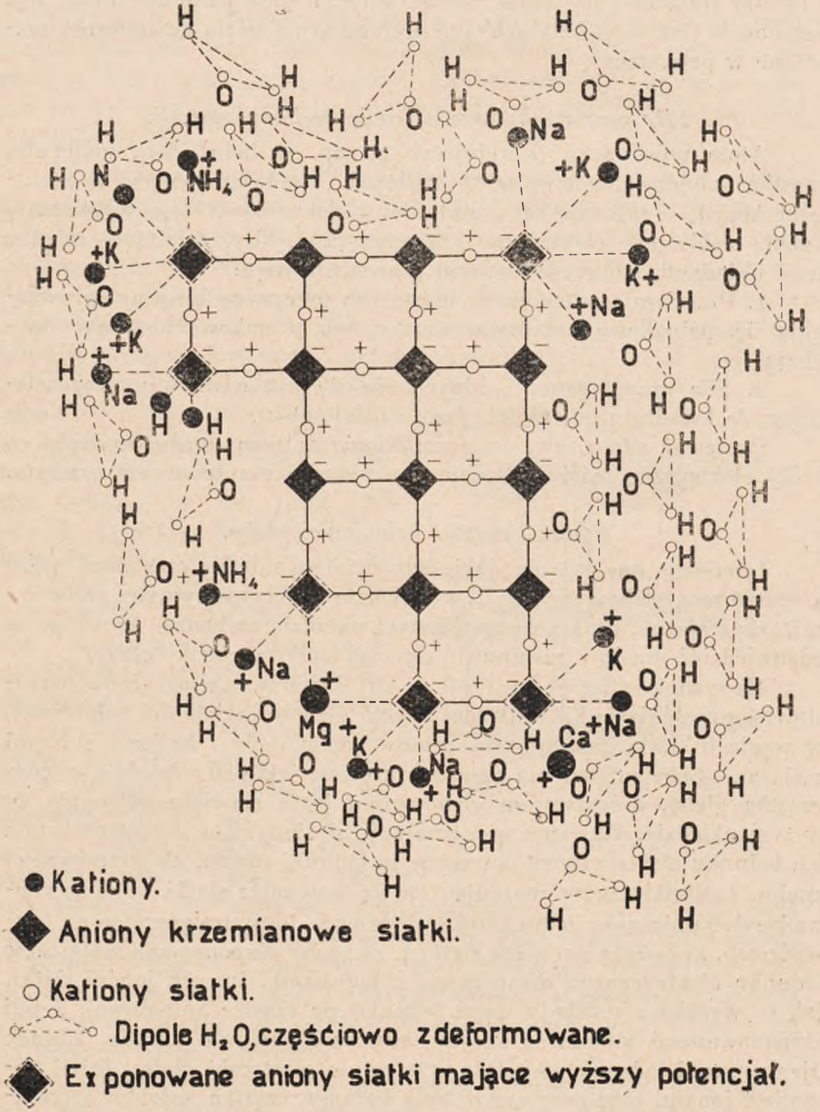
Budowa cząstki koloidowej gleby.

Interesuje nas pytanie, jakie siły działają między cząstkami gleby a roztworem glebowym, czyli w układzie polidyspersyjnym *gleba — roztwór glebowy*, i jakie zmiany w tym układzie zachodzą. Ażeby na to odpowiedzieć musimy zastanowić się nad budową cząstki gleby.

Na rysunku (fig. 6) [str. 380 — 10] widzimy schematycznie przedstawioną część siatki krystalicznej cząstki glebowej wielkości koloidowej. w węgłach siatki znajdują się anjony krzemianów i katjony z niemi związane. Schemat ten ma nam zobrazować, jakie siły działają między cząstką gleby, a roztworem glebowym i jakie zjawiska odbywają się w tym układzie. W siatce więc znajdują się jony. Do skompensowania ich ładunku elektrycznego potrzebne są ładunki równe, ale przeciwnego znaku. Ładunki jonów znajdujących się wewnątrz siatki są w równowadze dynamicznej z ładunkami sąsiedniemi. Jony umieszczone na krawędziach, zwłaszcza narożach siatki t. zw. *jony eksponowane* mają część ładunku elektrycznego niezwiązaną z ładunkami innych jonów siatki, jak to wynika z rozkładu tegoż ładunku na cząstce koloidowej. Jeżeli eksponowanemi jonami są anjony, cząstka koloidowa posiada ładunek ujemny; taki ładunek posiadają przeważnie cząsteczki gleby. Jeżeli natomiast jonami eksponowanemi będą katjony, cząstka koloidowa posiadać będzie ładunek dodatni. Przekonać się o tem możemy w sposób

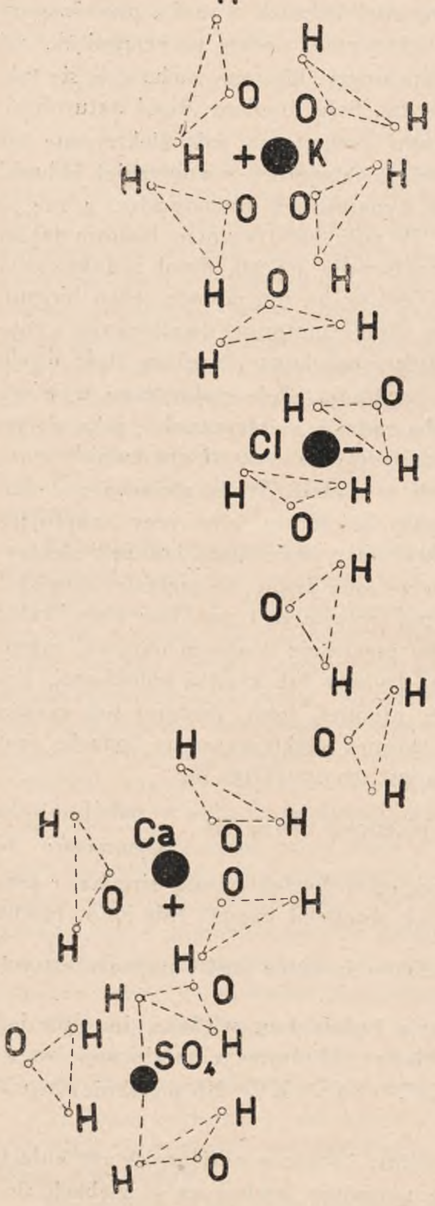
następujący: jeżeli cząstki koloidowe umieścimy pod ultramikroskopem w polu elektrycznem, wędrują one zależnie od swego ładunku do anody lub do katody. Zjawisko to nazywamy *kataforezą*. Teoretyczne ujęcie

Fig. 6



Schemat siatki przestrzennej cząstki kolloidalnej gleby z zaadsorbowanymi kationami i płaszczem wodnym utworzonym z dipoli.

Fig. 7



Roztwory soli z dipolami.
Zhydratyzowane jony

zjawiska kataforezy podał Smoluchowski, praktyczne zaś sposoby mierzenia Svedberg, Burton, Ellis, Michaelis i inni.

Cząstki koloidowe posiadają ładunek elektryczny, który mierzymy, a więc i potencjał elektryczny względem ośrodka dyspersyjnego. W układzie polidyspersyjnym, który omawiamy, cząstkami koloidowemi są cząstki gleby, ośrodkiem dyspersyjnym woda. Naroża i krawędzie cząstki glebowej wytwarzają więc dokoła siebie pole elektryczne, które przyciąga z wody glebowej znajdujące się tam jony znaku przeciwnego; w naszym wypadku są to takie katjony jak: Na, K, Mg, H, NH^4, co uwidoczniono schematycznie na rysunku. *Zjawisko to nazywamy sorbcją*, ale oprócz jonów w wodzie glebowej znajdują się i *molekuły o charakterze naturalnych, albo indukowanych „dipole“*. Jak należy wyobrazić sobie „dipol“, postaramy się to objaśnić (fig. 7).

Wiemy, że molekuły tworzą się z jonów dodatnich i ujemnych. Atomy obojętne też mogą utworzyć drobinę, jeżeli zbliżą się dostatecznie do siebie i ustawią odpowiednio, wtedy bowiem znajdujące się w obojętnych atomach ładunki elektryczne o znakach przeciwnych przyciągają się i powstaje molekuła. Gdy taka drobina znajdzie się w polu elektrycznem,

w naszym przypadku — w polu wytworzonem przez ładunek cząstki koloidowej — to znajdujący się na niej ładunek o znaku przeciwnym, niż ładunek wytwarzający pole elektryczne, zostaje przyciągnięty, zaś ładunek tego samego znaku — odepchnięty. Drobina zachowuje się tak, jakby miała dwa bieguny elektryczne, była dipolem (dipol naturalny).

Na drobinę utworzoną z jonów zewnętrzne pole elektryczne też wywiera wpływ, gdyż w tej drobinie (obojętnej zewnętrznie) ładunki elektryczne znajdują się tylko w dynamicznej równowadze, a nie są ze sobą nierozerwalnie związane. W polu elektrycznem budowa takiej drobiny zmienia się. Drobina zachowuje się jak dipol indukowany. Różnica między jonem a dipolem jest ta, że jon posiada jeden biegun, ładunek elektryczny jednego znaku, dipol conajmniej dwa bieguny o znakach przeciwnych. Pojęcie molekuły posiadającej większą ilość dipoli jak 4, 6 i t. d. nie sprawi nam trudności. Pole elektryczne wywiera swój wpływ na dipole, i to na oba rodzaje elektryczności, jaka się na nich znajduje. Mogą się one wiązać nietylko z cząstkami koloidowemi, ale i z jonami ciał rozpuszczonych w wodzie. Woda glebowa ma charakter dipolowy. Jeżeli więc cząstki koloidowe, albo jony znajdujące się w wodzie glebowej, jako punkty masy posiadające ładunek elektryczny, a więc i potencjał — wiążą ze sobą dipole, to zachodzi zjawisko, które nazywamy *hydratacją*. Stopień hydratacji, t. zn. ilość wody, którą się cząstka koloidowa lub jon niby płaszczem wodnym okrywa, zależy od potencjału elektrycznego jonu, drobiny lub cząstki koloidowej. Potencjał ten jest tem większy, im promień jonu, drobiny lub cząstki koloidowej mniejszy, natomiast ładunek elektryczny na jonach, drobinach lub cząstkach koloidowych jest ten sam (fig. 7).

Z elektrostatyki wiemy, że potencjał równa się $\frac{\text{nabój}}{\text{pojemność}} = \frac{e}{C}$; dla kuli C = r.D, gdzie D oznacza stałą dieelektryczną ośrodka, r promień kuli w centymetrach, a więc potencjał cząstki lub jonu, równa się $= \frac{e}{D.r}$. W tablicy nr. 3 podaliśmy średnice jonów najważniejszych dla gleby. Widzimy, że hydratacja będzie tem większa, im promień jonów, czy cząstki koloidowej mniejszy. Hydratacja będzie więc wzrastała w następującym kierunku: Li > Na > K > Rb podobniei Mg > Ca > Sr > Ba.

Do zjawiska hydratacji powrócimy jeszcze w następnych artykułach w związku z dehydratacją, która powoduje (zwłaszcza w glebach słonych) t. zw. zgruźlenie gleby. Zamierzamy również omówić zjawisko koagulacji, peptyzacji oraz działanie ochronne koloidów.

J. K. ANTIPOW - KARATAJEW. *Itogi i oczerednyje zadaczi issledowanija w obłasti chimii poczw.* [Zestawienie wyników pracy z działu chemji gleb]. Poczwowied. N. 2, str. 161.

Zreferował M. Kwinichidze — Poznań.

I. *Poznanie procesów glebotwórczych.*

W pierwszym dziale tej pracy podane są wyniki badań nad procesami glebotwórczemi, przebieg których określa typ kształtowania się gleby. Rode przeprowadził wiele badań nad chemicznym składem koloidalnych części gleb typu bielic i gleb błotnych. Rozróżnia on w procesie tworzenia się bielic dwa stadja: „w pierwszem stadjum zachodzi rozpad przeważnie pierwotnych minerałów...“ przytem produkty rozkładu (przynajmniej część ich) łączą się ponownie, — w wyniku czego tworzą się wtórne minerały, wzbogacone w R_2O_3, magnez i potas. Drugie stadjum tworzenia bielic polega na rozpadzie wtórnych i pozostałych jeszcze pierwotnych minerałów. Większa część produktów rozpadu — wyługowuje się, gromadzi natomiast tylko SiO_2 w formie kwarcu itd. W poziomie glejowym gleby tlenek żelazawy wiązany jest w minerałach.

Następnie podaje autor chemiczne i rentgenograficzne sposoby wydzielenia koloidów, co pozwala na określenie jakościowego składu koloidalnych frakcyj różnych typów gleb, a tem samem daje możność poznania procesów tworzenia się gleb. Przytacza on metodę Tiulina t. zw. metodę drobnej peptyzacji, która polega na nasyceniu gleby katjonem amonowym (NH_4) i oddzieleniu ujemnie naładowanych koageli przez szlamowanie. Następnie izoelektryczne osady i dodatnie naładowane koagele peptyzuje w alkalicznym ośrodku (0,004 n NaOH) i wreszcie, usuwając R_2O_3 odczynnikiem Tammá, oswabadza glebę od bazoidów, co pozwala na peptyzację koageli w ośrodku obojętnym.

Autor referowanej pracy wraz z Wiszniakowem i Rabinowiczem badali stopień zmiany dyspersyjności naturalnego wodorotlenku żelazowego przy różnem pH wobec HCl, kwasu octowego, szczawiowego, cytrynowego i humusowego. W doświadczeniach uwzględniono różne frakcje żelaza i znak ładunku mieszaniny. Na podstawie otrzymanych wyników autor wyprowadza następujące wnioski:

1) Kwas solny, kwas octowy i ich sole sodowe przeładowują ujemnie naładowany naturalny wodorotlenek żelazowy przy pH 4—6, natomiast w obojętnym ośrodku koagulują go.

2) Kwas cytrynowy, szczawiowy i ich sole sodowe przy pH od 2,5—10,0 nie powodują przeładowania ujemnie naładowanego wodorotlenku żelazowego.

Poczynając od odczynu obojętnego i przy niższych pH rozpuszczają znacznie wodorotlenek żelazowy, przeprowadzając go w kompleksowe związki molekularne.

3) Kwas humusowy i jego sole sodowe kagulują wodorotlenek żelazowy przy reakcji obojętnej. Peptyzację obserwować można przy niższych i wyższych wartościach pH, przyczem przy pH poniżej 4—5 peptyzacja występuje szczególnie wyraźnie. Przy wszystkich wartościach pH zawiesiny pozostawały naładowane elektroujemnie.

4) Mieszanina wodnorozpuszczalnych substancyj organicznych pochodzących z torfu słabo peptyzowała żelazo.

II. *Wymiana zasad i kwasowość gleb.*

W literaturze da się wyodrębnić dwa sposoby tłomaczenia mechanizmu wymiany zasad w glebie. Pierwszy pogląd, t. zw. adsorbcyjny, opiera się na zastosowaniu równania izotermy Freundlicha i innych, natomiast sposób drugi, chemiczny — opiera się na prawie działania mas. (Hans i jego zwolennicy).

Badania przeprowadzone w laboratorjum chemji fizycznej (L. O. W. I. U. A.) miały za zadanie poznanie charakteru kwasowości glebowej i wykazały, że jon wodoru przy „wymianie" na inne katjony zachowuje się inaczej niż te ostatnie. Należy przypuszczać, że jon wodoru ulega „chemicznemu" mechanizmowi wymiany. Lecz nie wszystkie wymienne jony wodoru w kompleksie pochłaniającym są jednakowe. Najwięcej ruchliwy jon wodoru utożsamia się z pojęciem wymiennej kwasowości, natomiast mniej ruchliwy — z pojęciem kwasowości hydrolitycznej. Askinazy wykazał możliwość wyparcia mniej ruchliwych jonów wodorowych przez długie traktowanie gleby obojętnym roztworem $BaCl_2$. Podwyższenie pH roztworu glebowego podwyższa dysocjację mniej „ruchliwych" jonów wodoru, a przeto podwyższa pojemność wymienną. Z prac Nikolskiego wynika, że niema granic w podwyższeniu pojemności wymiany, a więc pojęcie „pojemności pochłaniania" jest pojęciem względnem. Nikolski proponuje zmienić termin „pojemność pochłaniania" na termin „wymienna zdolność gleb" i oznaczać ją przy pH = 6,5, traktując w tym celu próbkę gleby roztworem $BaCl_2$ i regulującym kwasem maleinowym.

Jarusow i Dmitrenk badali charakter wiązania anjonów i katjonów przez pochłaniający kompleks glebowy, wychodząc z założenia, że wymienne reakcje zachodzące w glebach podlegają prawu działania mas. Jarusow określa stałą „K" dla wymiennej reakcji gleb z solami o różnej koncentracji i rozpatruje zmienną wielkość „K" jako wskaźnik różnego stopnia ruchliwości poszczególnych frakcji wymiennych katjonów gleby.

Na podstawie całego szeregu doświadczeń wykazano różną ruchliwość pojedyńczych frakcyj wymiennych katjonów ($H^{\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot}$, $NH_4^{\cdot}$, $Ba^{\cdot\cdot}$, $Na^{\cdot}$). Wnioski wypływające z tej pracy są następujące:

1) Wymiana zasad na wodór zależna jest od aktywności acidoidów, wiążących pochłonięty katjon.

2) Ogólna przyczyna różnej ruchliwości wymiennych katjonów tkwi w niejednakowej wartości poszczególnych punktów powierzchni pochłaniającego kompleksu glebowego.

3) Oprócz chemicznych właściwości adsorbentu, ruchliwość wymiennych katjonów zależeć może również od stopnia dyspersyjnego rozdrobnienia substancji pochłaniającego kompleksu glebowego.

4) Ruchliwość katjonów zależeć może również od składu wymiennych zasad.

III. *Wiązanie anjonów w zależności od charakteru pochłaniającego kompleksu glebowego i jego poszczególnych komponentów.*

Przytoczone przez autora badania Gortikowa i Ostapienko, nad procesami zachodzącemi na powierzchni węglanu wapnia w glebie, wykazują, że: 1) przy wytrącaniu węglanu wapnia w obecności nadmiaru sody otrzymuje się ujemnie naładowane preparaty, silnie utrzymujące swój ładunek podczas przemywania ich wodą, nawet przy długim traktowaniu CO_2; zjawisko to tłomaczy się możliwością wytworzenia mieszanych kryształów sody i węglanu wapnia, 2) przy wytrącaniu węglanu wapnia, w obecności nadmiaru jonów wapnia, otrzymuje się dodatnio naładowane preparaty, 3) dokładnie przygotowany czysty węglan wapnia w wodzie destylowanej ma ładunek dodatni (co stoi w związku z hydroliną jonów węglanowych, wskutek czego w roztworze nasyconym, w stosunku do węglanu wapnia, koncentracja jonów wapnia jest większa niż jonów węglanowych. Wynika z tego, że jony wapnia i jony węglanowe odgrywają podobną rolę jak jony H' i jony OH' na glinokrzemowej i krzemianowej powierzchni pochłaniającego kompleksu glebowego. Znak ładunku węglanu wapnia nie jest stały i zależy od składu roztworu glebowego, od jego odczynu oraz od warunków tworzenia się. Z podwyższeniem koncentracji jonów wodorowych w roztworze glebowym zwiększa się zawartość jonów hydroksylowych i węglanowych, to znaczy, że dodatni ładunek węglanu wapniowego wzrasta. Z obniżeniem koncentracji jonów wodorowych (z podwyższeniem pH) roztworu glebowego, hydroliza jonów węglanowych spada, w następstwie czego zwiększa się wielkość ładunku ujemnego. W ten sposób węglan wapnia może być rozpatrywany jako amfilitoid, posiadający punkt elektryczny zależny od pH i od koncentracji innych jonów.

Następnie przytacza autor za Nikolskim szemat budowy podwójnej warstwy cząsteczek $Al(OH)_3$, otrzymanych przez wytrącenie z $AlCl_3$ i $Al_2(SO_4)_3$. Zgodnie z prawem działania mas, w środowisku kwaśnem, wytwarza się anjonowa dyfuzyjna warstwa i katjonowa warstwa wewnętrzna, to znaczy — koloidalna cząsteczka otrzymuje ładunek dodatni. W środowisku alkalicznem natomiast, wytwarza się katjonowa warstwa dyfuzyjna, a cząsteczki naładowują się ujemnie. W pewnym momencie, przy pewnej wartości PH, dla danej koloidalnej cząsteczki zaistnieje równość ładunków dodatnich i ujemnych. Odnośną wartość

pH, nazywa się punktem izoelektrycznym. Zatem, przy obniżaniu pH roztworu adsorbcja anjonów przez amfolitoid wzrasta, zaś przy wzroście pH roztworu — maleje.

W badaniach Mattson'a i jego współpracowników ustalono, że izoelektryczny punkt wodorotlenków glina i żelaza, w obecności jonów azotanowych, chlorowych i siarczanowych, leży w takich granicach pH, jakie zachodzą w naturalnych warunkach glebowych (od 6,0—8,7). Znacznie niżej leży ten punkt dla jonów fosforanowych (4,0—6,0).

Możliwość adsorbcji anjonów przez pochłaniający kompleks glebowy wynika z następujących rozumowań.

Pochłaniający kompleks glebowy rozpatrywany być może jako suma połączeń słabych kwasów: jak krzemowego i próchnicznego (acidoidy) ze słabemi zasadami, jak wodorotlenki glinu i żelaza (bazoidy). Te kwasy i te zasady niezupełnie neutralizują się wzajemnie, występując częściowo jako wolne kwasy i resztki wolnych zasad.

Wyniki badań, otrzymane w laboratorjum L. D. W. I. U. A. nad przeładowywaniem znaku ładunku i wiązaniem anjonów w różnych próbkach glebowych przez traktowanie ich kwasami, streszcza autor w sposób następujący:

1) W obecności jonów chlorowych i azotanowych, większość badanych gleb miała punkt izoelektryczny przy pH około 3,0. W czarnoziemie i czarnoziemie słonym przeładowanie nie zachodziło.

2) Zmiana ładunku gleb zachodzi dzięki przewadze R_2O_3 w składzie chemicznym pochłaniającego kompleksu.

3) W wiązaniu anjonów przez komponenty glebowe należy rozróżniać dwie formy sorbcji: a) właściwą, fizyko-chemiczną adsorbcję i b) adsorbcję (w/g Fajans'a) na powierzchni siatki krystalicznej; ta ostatnia forma przeważa dla jonów fosforanowych, natomiast pierwsza — dla anjonów jedno i dwuwartościowych.

4) Teoretyczne przypuszczenia o współzależności pomiędzy ilością związanych anjonów i katjonów a odczynem roztworu glebowego potwierdzają się w zupełności.

IV. *Kwestje chemicznej meljoracji gleb.*

W tym rozdziale referowanej pracy mówi autor o potrzebie wypracowania metod chemicznej meljoracji gleb słonych. Szczególną uwagę zwraca on na konieczność badania własności glebowych gleb słonych, w zależności od zmiany chemicznego składu pochłaniającego kompleksu.

Podkreśla również konieczność opracowania metody oznaczania potrzeb wapnowania gleb, celem wyjaśnienia dynamiki wzajemnego oddziaływania pomiędzy trudnorozpuszczalnemi solami Ca i glebą, oraz celem wyjaśnienia roli wapnia w glebie.

V. *Koloidalno-chemiczne procesy w tworzeniu się struktury gleb.*

W tym dziale zwraca autor uwagę na prace Sokołowskiego, Tiulina Rabinersona i instytutu fizyko-agronomicznego.

Tiulin z współpracownikami rozpatruje szczegółowo przyczyny trwałości istniejącej struktury gleby. Z ostatniej pracy Tiulina podaje autor następujące wnioski:

1) Trwałość agregatów jest wyższa w tym wypadku, gdy agregaty otrzymane są drogą koagulacji ujemnie naładowanych zawiesin za pomocą hydrozolu żelaza w momencie zaistnienia punktu izoelektrycznego. Przy koagulacji tych zawiesin — za pomocą katjonu wapniowego — trwałość agregatów jest znacznie niższa.

2) Zawiesiny organiczne nadają agregatom większą trwałość aniżeli zawiesiny mineralne.

2) Większą trwałość agregatom nadają zawiesiny organiczne aniżeli mineralne.

3) W czarnoziemach trwałość agregatom nadają humiany wapnia, natomiast w glebach nieczarnoziemnych — R_2O_3.

---

b) Referaty z bieżącej literatury

I. *Fizjologja i chemja roślin*

172. M. CZAJLACHJAN. *K problemie jarowizacji rastienij. I. Obrazowanije chlorofilla w listiach jarowych i ozimych złaków.* [W sprawie jarowizacji roślin. I. Tworzenie się chlorofilu w liściach zbóż jarych i ozimych]. Sow. Bot. Nr. 5. 1933.

Rośliny doświadczalne były kiełkowane i hodowane przy t 25°C na zwilżonych trocinach, w skrzynkach drewnianych, umieszczonych w pokoju termostatowym. Naświetlanie sztuczne uskuteczniane było przez zastosowanie lampy elektrycznej o sile 100 W. Odległość od lampy 1,2 m. Rośliny nienaświetlane umieszczone były w zaciemnionej części pokoju. Do badania użyto roślinki w stadjum jednego zupełnie rozwiniętego liścia (7—8 dzień po wysiewie). Chlorofil określono w wyciągu alkoholowym metodą spektrokalometryczną w przyrządzie Lubimenko i Daniłowa.

Doświadczenie wykazało, że: 1) większość form pszenic ozimych w pierwszych swych liściach zawiera więcej chlorofilu niż większość pszenic jarych, twardych i miękkich. 2) Większość odmian ozimych jęczmion, pochodzących z południowej części Kaukazu, również zawiera w swych liściach więcej chlorofilu niż znaczna ilość odmian jarych. 3) Większe nagromadzenie chlorofilu u form ozimych należy rozpatrywać jako przystosowanie do całego kompleksu warunków ze-

wnętrznych, a w szczególności do małej i stale zmniejszającej się długości dnia w okresie jesieni, albowiem wtedy właśnie ozime zboża tworzą swe pierwsze liście. 4) W etjolowanych liściach pszenic jarych i ozimych ilość chlorofilu wzrasta wraz ze zwiększeniem długości okresu oddziaływania światła elektrycznego, osiągając swego maximum przy 24 godzinnem naświetlaniu. Energja nagromadzenia chlorofilu w liściach etjolowanych jest większa u zbóż ozimych niż u zbóż jarych, jednak charakter i kierunek krzywych obrazujących omawiane zjawisko jest jednakowy. 5) Istnieje prosta zależność pomiędzy ilością chlorofilu zawartego w liściach pszenic ozimych i jarych a ilością godzin naświetlania w ciągu doby, przyczem maximalną ilość chlorofilu dało się stwierdzić w wypadku ciągłego naświetlania przez całą dobę. Przy każdem warunkowem naświetlaniu pszenice ozime tworzą więcej chlorofilu od pszenic jarych. 6) Ilość chlorofilu u ozimych i jarych jęczmion wzrasta przy zwiększaniu długości okresu naświetlania tylko do 18 godzin. Ciągłe naświetlanie (24 godziny) powoduje u większości odmian jęczmion rozkład chlorofilu, co uwidocznia się w zasychaniu końców liści. Przy każdej długości naświetlania ilość chlorofilu u jęczmion ozimych jest większa niż u jęczmion jarych. 7) Przytoczone wyniki oraz prace, wykazujące większą zawartość rozpuszczalnych węglowodanów w liściach pszenic ozimych niż jarych, potwierdzają dane Pałładina, który wykazał, że tworzenie się chlorofilu zależne jest od zawartości rozpuszczalnych węglowodanów. *S. Bezradecki*, Puławy.

173. ALFRED KANTER. *Der Aschengehalt des Heugrases in seiner Abbängigkeit von Planzenbestand und Bodenreaktion.* [Zawartość popiołu w sianie, w zależności od jego składu botanicznego i reakcji gleby]. L a n d w. J a h r b. d. S c h w e i z. (69—85). H. 1, 1935.

Badania nad zawartością popiołu w sianie w zależności od składu botanicznego łąki, wykazały, że siano o dużej ilości traw (graminen) charakteryzuje się naogół małą zawartością P_2O_5, K_2O i CaO. W sianie tego rodzaju da się przeprowadzić wyraźny podział na 2 grupy: 1) grupa, składająca się z Arrhenatherum elatius, Trisetum flarescens, Holcus latanus, Bromus erectus i Poa trivlalis zawiera mniej $P_2O_5 + K_2O$ aniżeli grupa, w której przeważają: Dactilis glomerata i Lolium parenne. Siano o dużej zawartości koniczyny białej wykazuje wyższą zawartość P_2O_5 i CaO. W sianie zawierającym dużo Authriscas silvestris, Heracleum Sphondylium, Ranunculus acris i Teraxacum officinale popiół charakteryzuje się dużą zawartości P_2O_5, K_2O i CaO.

Zestawienie wszystkich doświadczeń potwierdza wyniki otrzymane dla poszczególnych grup roślin, a mianowicie: a) niska zawartość P_2O_5, K_2O i CaO u traw, wzrost zawartości P_2O_5 i CaO u motylkowatych i bardzo duża zawartość tych składników u roślin o małej wartości pastewnej. Jeśli chodzi o wpływ reakcji gleby to ogólnie

można przyjąć, że o ile trawy rosną przy PH od reakcji kwaśnej do alkalicznej, to motylkowe wolą alkaliczną reakcję gleby. Zawartość P_2O_5, K_2O i CaO w popiele wzrasta wraz z wzrostem PH. Stosunek K i Ca pozostaje przytem bez zmiany. *T. K.*, Poznań.

174. S. J. KRAJOWEJ. *Wlijanije rentgenowych łuczej na wosproizwoditielnuju (połowoju) sistemu i siemennuju produktiwnost gorocha i cziny.* [Wpływ promieni rentgena na system reprodukcyjny (płciowy) i na produkcje nasion u grochu i lędźwianu]. Sow. Bol. Nr. 1. 1934.

Autor zastosował następującą metodykę badań. Czas naświetlania 3, 6, 9 i 12 min. przy 96, 192, 288 i 384 r^1 (jednostka ilości promieni rentgena), kV—130, mA—5 i odległość od antikatody — 30 cm. Rozwój roślin w okresie tworzenia się pączków lub kwiatów, z uwzględnieniem: stadjum podziałów redukcyjnych, terad, sformowanego pyłku i dojrzałego pyłku. Doświadczenia dały możność stwierdzić, że:

1. Istnieje maximalna siła naświetlania dla poszczególnych stadjów rozwojowych komórek płciowych grochu i lędźwianu.
2. Komórki płciowe w najmłodszem stadjum rozwojowem najbardziej reagują na naświetlanie, lecz potem prędzej obumierają.
3. Z komórek zarodowych grochu i lędźwianu, naświetlanych w różnych stadjach rozwojowych, najbardziej odporne na działanie promieni rentgena okazały się dojrzałe żeńskie komórki grochu i zupełnie sformowane komórki lędźwianu.
4. Ze zwiększeniem intensywności naświetlania promieniami zdolność reprodukcyjna i nasienna u grochu spada ciągle, natomiast u lędźwianu — zpoczątku wzrasta i dopiero potem ulega raptownemu obniżeniu.
5. Dane co do zmian, jakie zachodzić mogą w reprodukcyjnej zdolności łącznie z rentgenizacją w różnych stadjach rozwoju komórek płciowych, stoją w zupełnej zgodności z danemi cytologicznemi, wskazującemi na różny stopień zdeformowania zawartości komórek płciowych, wskutek czego powstają komórki o różnej zdolności życiowej.
6. Tak dla grochu jak i lędźwianu najstosowniejsza intensywność naświetlania w różnych stadjach rozwojowych, celem otrzymania mutacyj wahać się będzie w granicach 64—288 r^1.

S. Bezradecki, Puławy.

175. KEITA SHIBATA. *Über die künstlichen Substrate für Proteinasen und über die Proteinstruktur.* [O sztucznych substratach dla proteinaz i o budowie białek]. (Tokyo Acta Phitochemica, t. VIII, s. 175).

Już w 1925 roku, na podstawie prób rozkładu białka przez ogrzewanie z odwodnianą gliceryną, autor pracy niniejszej wysunął teorję,

że cząstka białka nie jest drobiną bardzo złożonego polipeptydu, jak twierdził Fischer. Podł. autora jest to cząstka koloidowa, micella, agregat niedużych drobin bezwodników peptydów, jak diketopiperazyna. Głównym zarzutem wysuniętym przeciw tej teorji był fakt, stwierdzony przez Waldschmidt Leitz'a, że tryspyna trzustki, działająca na białka i polipeptydy, nie atakowała kilku diketopiperazin, badanych przez tych autorów. Jednak od tego czasu udało się rozłożyć enzymy proteolityczne na proteinazy, działające wyłącznie na białko, i peptydazy, rozkładające tylko polipeptydy. Dalsze badania Waldschmidt-Leitz'a, Abderhaldena, Tazawy i innych dowiodły, że proteinazy są właściwie enzymami, nastawionemi na rozszczepianie pierścienia kwaśnych lub zasadowych bezwodników peptadów i że mamy prawo uważać czystą pepsynę za aminocyklopeptydazę, zaś trypsynę, papainę i kathepsinę za karboksycyklopeptydazę, czyli ich działanie zależy od pH substratu. Autor, wobec tego, podtrzymuje swoją teorję budowy białka. *L. S.*, Kraków.

176. SYUNUZI YAMAGATA. *Über die elementare Zusammensetzung des Schimmelpilzkörpers.* [O składzie elementarnym grzybni pleśni]. Acta Phytochemica, Tokyo, t. VIII, str. 107.

Dr. Tamiya (Tokyo) podaje w pracy swojej (Acta Phytochemica, VI, 227) własną teorję przemiany energji i materji u Aspergillusa oraz współczynnik oddychania. Yamagata, pragnąc badania te kontynuować, uznał dane, zaczerpnięte z dawniejszej literatury co do składu elementarnego tego grzyba za niewystarczające i zanalizował grzybnię trzech gatunków pleśni: Aspergillus oryzae, Aspergillus niger i Aspergillus mellus. Grzyby hodował na różnych pożywkach, dając, jako źródło węgla: glukozę, glicerynę, alkohol etylowy i sacharozę. Azot był podawany w postaci NH_4Cl, KNO_3, KNO_2 oraz NH_4NO_3. Na podstawie tej pracy wysnuwa autor następujące wnioski:

1) Jakość źródła azotu i węgla nie wywiera większego wpływu na zawartość C i H w grzybni.

2) Na zawartość N natomiast, zarówno źródło węgla jak źródło azotu, wywierają wpływ wybitny.

3) Przy nizkiej koncentracji źródła węgla (np. przy alkoholu) w porównaniu ze źródłem azotu zawartość procentowa N w plonie wzrasta.

4) Jeżeli sól amonowa zostanie w pożywce zastąpiona przez azotan, to, wbrew danym Terroine, Wurmera i Motane, przy wszelkich źródłach węgla, zawartość N w plonie spada.

5) Skład elementarny grzyba niezawsze jest niezależny od odmiany. Zwłaszcza zawartość N może się wahać w dosyć szerokich granicach.

6) Spory zawierają mniej H, niż grzybnia.

7) Zawartość składników popielnych jest zmienna, w zależności od warunków doświadczenia. *S. L.*, Kraków.

II. Gleba.

177. SANTE MATTSON. *The laws of soil colloidal behavior XI. Electrodialysis in relation to soil processes.* [Prawa zachowania się koloidów glebowych: XI. Elektrodializa w związku z procesami zachodzącemi w glebie]. Soil Sc. *36*, 149—163 (1933).

Autor przeprowadza szereg doświadczeń mających wykazać, jak ściśle procesy naturalne zachodzące w glebie mogą być odtworzone w komórce elektrodialitycznej.

W czasie elektrodializy zostają usunięte tylko jony, ponieważ jednak i związki są bardziej rozpuszczalne, względnie łatwiej ulegają dyspersji w stanie zjonozowanym, przeto analogja jest zupełna. Koloidalny kompleks glebowy jest amfoteryczny, to też o zachodzących w nim zmianach rozstrzygają jego punkt izoelektryczny, oraz jego końcowe Ph.

W czasie elektrodializowania najpierw usuwają się katjony łatwo wymienne. Gdy większość zasad została usunięta a pewien stopień nienasycenia gleby został osiągnięty, Ph zaś dostatecznie zmalało, również i glin a później i żelazo zaczynają poruszać się ku katodzie. Ponieważ jednak Ph jest za wysokie, pierwiastki te nie mogą występować jako trójwartościowe jony proste $Al^{\cdot\cdot\cdot}$ i $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, lecz tworzą jony złożone jak $Al^{\cdot}(OH)SiO_3$, $Al^{\cdot\cdot}(SiO_3H)$, względnie ich niskie wielokrotne. Tworzenie się jonów złożonych tłumaczy zjawisko występowania SiO_2 w komorze katodowej).

Nie wszystkie z tych jonów dochodzą jednak do komory katodowej, część ich bowiem wytrąca się w strefie wysokiego Ph i osadza się na przegrodzie katodowej, wytwarzając nowy kompleks bogatszy w sześciotlenki a uboższy w krzemionkę i próchnicę od pierwotnego kompleksu glebowego. Jego końcowe Ph i punkt izoelektryczny osiągają wreszcie wartość, wobec której żaden z jonów Al i Fe nie potrafi przejść przez utworzoną warstwę. Gdy proces elektrodialityczny trwa nadal, sześciotlenki osadzają się w coraz głębszych warstwach gleby od strony katody.

Kompleks koloidalny po stronie anody staje się coraz bardziej kwaśnym, po stronie katody zasadowym, odpowiadając w ten sposób tworzeniu się horyzontów A i B w profilu bielicy. Przy zmianie kierunku prądu następuje ponowny wzrost ilości glinu, żelaza i krzemionki, przeniesionej do komory katodowej, dopóki z drugiej strony nie utworzy się na nowo warstwa nieprzepuszczalna. Ten proces można powtarzać nieograniczenie.

Wstawienie warstwy $Al(OH)_3$ powstrzymuje dializę Al i Fe. Proces ten jest zatem identyczny z tworzeniem się bielicy.

Jeżeli dializujemy glebę w stanie nasyconym dzięki ustawicznemu doprowadzaniu NaOH do anody, SiO_2 i próchnica wędrują ku anodzie,

podczas gdy Al i Fe nie wykazują ruchliwości w żadnym kierunku. Proces ten odpowiada lateralizacji gleby.

Gdy Ph jest niskie, Al i Fe jonizują się i stają się ruchliwe, gdy Ph jest wysokie, jonizuje się SiO_2 i próchnica. Silne zasady są ruchliwe przy wszystkich wartościach Ph. Mała ruchliwość Mg jest spowodowana trwałością jego krzemianu. Zdolność wymiany katjonów dwuwartościowych z krzemianów baru, wapnia i magnezu przez NH_4Cl postępuje w kierunku Ba > Ca > Mg.

Z. Nowakowska, Poznań.

178. B. P. NIKOLSKI. *Obmien katjonow w poczwach.* [Wymiana katjonów w glebach]. Poczwowied. N. 2, str. 180.

I. *Wstęp.*

Na wstępie omawia autor zasadę Sterna o budowie podwójnej warstwy elektrycznej i o różnicy potencjałów na granicy stałej fazy i roztworu. Według Sterna adsorbowane jony na powierzchni stałej fazy dzielą się na: 1) jony znajdujące się w bezpośredniej bliskości od powierzchni adsorbenta i które tworzą „*helmholtzowską*" część zewnętrznej obwódki podwójnej warstwy („molekularna" warstwa) i 2) jony więcej oddalone od powierzchni, tworzące dyfuzyjną część zewnętrznej obwódki *(dyfuzyjna jonowa atmosfera Gouy'a).*

W wymiennej adsorbcji biorą udział zarówno jedne jak i drugie jony.

Autor rozróżnia jeszcze trzeci typ adsorbowanych jonów, a mianowicie: takie jony, które z powierzchniowemi jonami adsorbenta wiążą się tak silnie, że poprostu wchodzą w skład molekuł adsorbenta. Proces desorbcji takich jonów jest identycznym z elektryczną dysacjacją powierzchniowych molekuł adsorbenta.

Ten trzeci typ adsorbcji jonów odgrywa według autora poważną rolę w glebach, ponieważ jon wodoru bezprzecznie może być adsorbowany właśnie według tego typu, z wytworzeniem na powierzchni adsorbenta niedysocjujących molekuł słabych kwasów (krzemowego, glinokrzemowego, organicznych itd.).

II. *Równanie izotermy wymiennej adsorbcji.*

W dziale tym zamieszcza autor szczegółowe rozważania matematyczne zmierzające ku wyprowadzeniu równania wymiennej adsorbcji, nadmieniając, że równanie takie daje możność podejścia między innemi do takich problemów jak: badanie pochłoniętych zasad w glebach słonych i węglanowych, oraz badanie zmian ich składu, zachodzących naskutek różnego rodzaju chemicznych i meljoracyjnych oddziaływań na glebę (wapnowanie, nawożenie sztuczne, gipsowanie itp.).

III. *Pojemność pochłaniania.*

Wielkość t. zw. „maksymalnej adsorbcji", którą Gedroić nazywał, pojemnością pochłaniania gleb, jest wielkością nieokreśloną, co stoi w ścisłej zależności od odrębnego charakteru procesu sorbcji jonów wodoru. Jony te mogą być adsorbowane przez glebę nietylko w „helmholtzowskiej" warstwie lecz również, jak wspomniano o tem wyżej, — mogą poprostu wejść w skład drobiny adsorbenta (trzeci typ sorbowanych jonów, wdł. autora). W rezultacie, przy adsorbcji jonów wodoru przez glebę, liczba ujemnych ładunków (liczba jonów) na powierzchni adsorbcyjnej zmniejsza się, w następstwie czego zmniejsza się i liczba katjonów, utrzymywanych dzięki adsorbcji w warstwie helmholtzowskiej t. j. zmniesza się wielkość „maximalna adsorbcji".

Oznaczanie pojemności pochłaniania przez nasycenie jakimkolwiek katjonem będzie zależało od ilości roztworu, od jego koncentracji, od charakteru katjonu i od pH roztworu.

Według autora wielkość „pojemności pochłaniania", którą oznacza się zwykłemi metodami, nie może służyć za miarę zdolności gleby co do adsorbowania katjonów.

IV. *Roztwory alkaliczne.*

Oznaczanie „pojemności pochłaniania" zapomocą roztworu $Ba(OH)_2$ lub $Ca(OH)_2$ należy przeprowadzać zawsze przy jednakowej wielkości pH (np. 12—13). Autor zaznacza, że jednak i w tym wypadku ilość pochłoniętego przez glebę katjonu nie jest miarą maksymalnej zdolności pochłaniania, ponieważ dalsze podwyższenie pH roztworu powoduje dalsze zwiększenie pochłaniania katjonu.

V. *W jaki sposób należy mierzyć adsorbcyjną zdolność gleb w stosunku do katjonów?*

Autor zmienia pojęcie „pojemność pochłaniania" na więcej odpowiednią podł. niego nazwę „wymienna zdolność gleb" w stosunku do katjonów. Proponuje on przy oznaczaniu tej zdolności wprowadzić pewną warunkową wielkość, przy ustalaniu której należy uwzględnić wszystkie czynniki, mogące wpływać na adsorbcję katjonów. Ważniejsze z tych czynników są: 1) wielkość pH roztworu, 2) charakter katjonu, 3) jego koncentracja i 4) temperatura.

Przy nasyceniu gleb katjonem proponuje autor używać roztworu 0.1/n $Ba(OH)_2$, przy pH = 6.5 (modyfikacja metody Bobko Askinazy).

„Wymienną zdolność gleb" nazywa on maksymalną ilość miliekwiwalentów Ba, którą dana gleba może adsorbować z 0.1 n roztworu jonów Ba przy pH 6.5. W celu otrzymania stałego pH dodaje autor kwasu maleinowego jako regulatora. *L. Królikowski*, Poznań.

179. E. N. GAPON. *Obmiennyje reakcii poczw.* [Wymienna reakcja gleb]. P o c z w o w i e d i e n i j e N. 2, 1934, str. 190.

I. Ogólna teorja reakcyj wymiennych.

W dziele tym autor tłumaczy, że według niego wymienne reakcje gleb są reakcjami powierzchniowemi, nadto, że poszczególne punkty powierzchni cząsteczek glebowych posiadają różną wartość w stosunku do zjawiska absorbcji. Aktywnemi odcinkami powierzchni tych cząsteczek są atomy tlenu, wchodzące w skład glinokrzemowych i organicznych molekuł pochłaniającego kompleksu gleby. Te aktywne punkty powierzchni cząsteczek gleby określa autor jako „specjalne punkty".

Autor odróżnia cztery typy „specjalnych punktów": 1) nienasycony atom tlenu związany z krzemem, 2) nienasycony atom tlenu wchodzący w skład karboksylowej grupy organicznej molekuły, 3) nienasycony atom tlenu wchodzący w skład hydroksylowej grupy organicznej molekuły i 4) nienasycony atom tlenu R_2O_3.

„Specjalne punkta" posiadają jeden ujemny ładunek, dla zobojętnienia którego potrzeba więc jednego ładunku dodatniego. Następnie autor wprowadza szereg równań, a mianowicie: 1) równanie, obrazujące prawo stałości liczby „specjalnych punktów" powierzchni absorbenta; 2) równanie izotermy wymiennej reakcji i szybkości prostej i odwracalnej reakcji; 3) równanie, obejmujące wymianę równowartościowych jonów.

Na zasadzie tych równań wprowadza autor cały szereg dalszych równań, ujmujących zależność ilości obsorbowanego katjonu od: 1) rozcieńczenia użytego elektrolitu oraz 2) od zużytej objętości tegoż elektrolitu, przy tej samej ilości badanej gleby.

II. Oznaczenie pojemności pochłaniania oraz stałych dla wymiennych reakcyj gleb.

W tym rozdziale podaje autor metodę oznaczania pojemności pochłaniania gleb według izotermy $Ca^{\cdot\cdot}$ — $NH_4^{\cdot}$ oraz wprowadza równanie dla oznaczania wymiennej pojemności pochłaniania, które to równanie przybiera formę równania prostej. Stałą równowagę pomiędzy Ca i NH_4 można wyznaczyć graficznie w formie dwóch przecinających się symetrycznych krzywych.

III. Zastosowanie teorji wymiennych reakcji do gleb słonych (sołoncy).

Autor podaje reakcje obrazujące tworzenie się „sołonca" oraz reakcje wypierania z pochłaniającego kompleksu sodu przez wapń.

Według Gedrojca tworzenie się w glebach sody jest rezultatem wzajemnej wymiany katjonów pomiędzy pochłaniającym kompleksem, który zawiera pochłonięty sód, a węglanem wapnia lub wodą.

L. Królikowski, Poznań.

180. G. I. POKROWSKI i S. I. SINELSCHTSCHIKOW (Moskau). *Mikrophotographische Untersuchung von Kontaktstellen in Böden.* [Badanie mikrofotograficzne miejsc zetknięcia się cząstek w glebach]. Koll.-Zeitschr. B. 67, 1934.

W poprzedniej pracy (Koll. Zeitschr. 60, 210. 1932) Pokrowski i Bulytschew teoretycznie udowodnili, że siły działające między dwoma cząstkami dyspersoidu wywołują wewnętrzne ciśnienia kapilarne i że te siły mogą być zależne od kształtu cząstek w miejscu ich zetknięcia się. Forma zetknięcia się może być dwojakiego rodzaju: 1) zetknięcie się kuli z płaszczyzną (ostre zetknięcie), 2) zetknięcie się dwu kul (tępe zetknięcie). Autorzy twierdzą, że zależność między siłą kapilarno-kohezyjną, a zawartością cieczy w sproszkowanym dyspersoidzie jest inna w wypadku tępego, a inna w wypadku ostrego stykania się cząstek. Cząsteczki już po małem zniekształceniu zatracają formę ostrego stykania się. W cząstkach elastycznych zmniejszenie spójności wywołuje pęcznienie. W cząstkach wystarczająca twardych, stykających się ostro, pęcznienie jest znikomo małe. Do pomiaru zmiany objętości różnych gleb przy powiększaniu zawartości wody autorzy używali aparatu Zeissa. Następnie robili oni mikrofotografje badanych gleb. Pomiary i zjdęcia wykazały, że wszystkie gleby można podzielić na dwie klasy: 1) pęczniejące przy powiększaniu zawartości wody i 2) niepęczniejące. Pęczniejące składają się z elementów kulistych, słabo zniekształconych, a niepęczniejące posiadają strukturę piaszczystą.

R. Nowicki, Dublany.

181. G. G. POHLMAN. *Soluble aluminum studies: III. The relationship of nitrification and sulfur oxidation to the aluminum and hydrogen-ion concentration of some very acid soils.* [Badania nad rozpuszczalnym glinem: III. Stosunek nitryfikacji i utleniania siarki do glinu i stężenia jonów wodorowych w glebach kwaśnych]. Soil. Sci. 36, 47—55 1933.

Ostatnie postępy chemji analitycznej pozwalają na dokładne oznaczenie ilości rozpuszczalnego glinu w glebie, umożliwiając tem samem zbadanie związku między glinem, nitryfikacją i utlenianiem siarki. W tym celu autor stara się określić 1) wpływ nitryfikacji i utleniania siarki na wytwarzanie się rozpuszczalnego glinu, 2) odwrotnie, wpływ rozpuszczalnego glinu na nitryfikację i utlenianie siarki, 3) związek między pH gleby a nitryfikacją i utlenianiem siarki, 4) zbadać stosunek Ca do N azotanowego w roztworze gleb b. kwaśnych.

Zbadano 18 gleb b. kwaśnych. Niektóre z nich były traktowane siarczanem amonu — 300 f. na akr; inne siarką — 125 f. na akr. Pozatem każda z nich pozostała częściowo w stanie nienawiezionym. Z gleb tych pobrano próby, umieszczając je w wazonach i pozostawiając w t. pokojowej i optimum wilgotności na 4-miesięczny okres inku-

bacji. Metody analityczne używano te same co dawniej (Soil Sc. *34*, 145) z wyjątkiem małej modyfikacji w metodzie Snydera (Chem. Anal. *20*, nr. 6:8 and 10) oznaczania siarczanów.

Wyniki doświadczeń są następujące: Nitryfikacja i utlenianie siarki wpływają na przeprowadzenie glinu do roztworu glebowego, którego pH wynosi 4,95—3,90.

Rozpuszczanie się glinu w glebie nie przeszkadza nitryfikacji, jak to wskazuje jedna z gleb, w której ilość rozpuszczalnego glinu wzrosła wskutek nitryfikacji z 27,25‰ do 190,0‰. Znaczniejsza ilość rozpuszczalnego glinu nie powstrzymuje również i utleniania siarki, jak wynika z prób zawierających najwyższą ilość rozpuszczalnego glinu (27,25‰ na początku doświadczenia).

Na jednej z gleb stwierdzono, że nitryfikacja zachodzi nawet przy pH innej gleby do 3,50.

Aktywno biologiczna gleby prowadzi do zmnieszania sią pH roztworu gleby poniżej 3,6, przyczem znaleziono wartość jeszcze niższą, a mianowicie: 3,33 w glebie traktowanej siarką, a 3,50 w glebie traktowanej $(NH_4)_2SO_4$. W roztworach badanych gleb znaleziono też dobrą korelację (r = 0,858) między zawartością Ca a N azotanowego.

Całość doświadczeń wykazuje, że procesy nitryfikacji są zależne w głównej mierze od ilości przyswajalnego wapnia oraz kwasowości gleby. *A. Nowakowski*, Poznań.

182. W. W. OCHOTIN i O. F. SMIRNOWA. *Fizyko-mechaniczeskije swojstwa sołoncow i ich izmienienije pri diejstwii solej.* [Fizykomechaniczne własności gleb słonych (sołoncow) oraz zmiany tych własności pod wpływem działania soli]. Poczwowied. Nr. 2, 1932, str. 237.

Autorzy przeprowadzili szereg badań nad zmianami fizykalnych własności czarnoziemów i gleb gliniastych przez nasycenie ich solami wapnia. Badano również zmiany fizyko-mechanicznych własności tych gleb, zachodzące naskutek dodania różnych soli.

Na podstawie materjału liczbowego, podanego w formie tablic i wykresów wyprowadzają autorzy następujące wnioski:

1) Przez nasycenie pochłaniającego kompleksu gleb sodem zwiększają się znacznie: lepkość, plastyczność i pęcznienie gleby, natomiast opór gleby na wciskanie nie ulega zmianie.

2) Własności gliniaste badanych gleb występowały najwyraźniej przy zmianie Ca na Na i to właśnie wtedy, kiedy zawartość sodu wynosiła 17% pojemności pochłaniania, podczas gdy dalsze powiększenie zawartości sodu w pochłaniającym kompleksie wywierało w tym względzie wpływ nieznaczny.

3) Dodanie rozpuszczalnych soli do gleb słonych (sołoncow), pochłaniający kompleks których był nacony sodem, zmniejsza własności

gliniaste; opór na wcilskania pozostaje w tych warunkach bez zmiany, zwiększa się natomiast przy dodaniu wapna.

4) W celu polepszenia własności gleb słonych (sołoncow) najodpowiedniejszem jest wprowadzenie soli Ca.

5) Celem trwalszego polepszenia fizyko-mechanicznych własności gleb słonych (sołoncow) należy wprowadzić sole Ca w takich ilościach, aby sód pochłaniającego kompleksu był całkowicie zastąpiony przez Ca. Przy wprowadzeniu mniejszych ilości Ca może nastąpić tylko chwilowa poprawa rozpatrywanych własności gleb; wprowadzenie $CaCl_2$ i $CaSO_4$ w nadmiarze jest również niecelowe, ponieważ praktycznie pozostaje bez wpływu na fizyko-mechaniczne własności gleb.

6) Soli Ca nie należy wprowadzać do gleb słonych jednorazowo.

L. Królikowski (Poznań).

183. L. P. ROSOW. *Ob izmienienii sołoncowych poczw pri oroszenii i promywkach.* [O zmianach zachodzących w glebach słonych podczas ich nawadniania i przemywania]. P o c z w o w i e d. N. 2, 1934, str. 216.

Autor przeprowadził szereg doświadczeń laboratoryjnych z różnemi słonemi glebami w monolitach i rurkach, obserwując zmiany jakie zachodzą w pochłaniającym kompleksie tych gleb oraz dynamikę wodno-rozpuszczalnych soli.

Na podstawie przytoczonych w pracy tablic liczbowych i wykresów autor wyprowadza następujące wnioski:

1. Wymywanie wodnorozpuszczalnych soli z gleb słonych postępuje wolno i dla całkowitego wyługowania potrzeba dużych ilości wody.

2. Nawet w słabo słonych glebach, z któremi mamy do czynienia, gdy ilość zaabsorbowanego sodu waha się w granicach od 5—12% ogólnej pojemności pochłaniania, po pierwszych fazach wymywania wodnorozpuszczalnych soli następuje gwałtowny wzrost alkaliczności sodowej, co może być szkodliwe dla roślinnści.

3. Podczas pierwszych faz wymywania można obserwować wyraźny wzrost w ogólnej sołoncowatości niższych poziomów gleby przy jednoczesnem powiększaniu ogólnej pojemności pochłaniania.

4. Tylko przy bardzo silnem stopniu przemywania obserwować można wyraźne niszczenie pochłaniającego kompleksu i obniżenie ogólnej pojemności pochłaniania w poziomach pozbawionych soli.

5. Proces zwilżania gleb słonych jest bardzo nierównomierny w różnych poziomach, co może stwarzać specjalne sprzyjające warunki dla kapilarnego podnoszenia się soli do powierzchni gleby podczas nawadniania.

6. Współczynnik filtracji w glebach słonych w pierwszej fazie przemywania jest w ścisłej zależności od dynamiki alkaliczności sodo-

wej i zmniejsza się przy wzroście alkaliczności. Dynamika alkaliczności w danym wypadku jest symbolem dynamiki rozproszonego stanu gleby.

7. W wypadku zaznaczonej destrukcji pochłaniającego kompleksu glebowego filtracja odbywa się zawsze gorzej, prawdopodobnie stoi to w związku z zakorkowaniem się porów gleby przez wydzielające się R_2O_3 i koloidalny kwas krzemowy.

8. Przy eksperymentowaniu w rurkach, zwilżanie górnych słonych poziomów wywołuje bardzo energiczne przesuwanie się soli do góry.

9. Obecność wkładek gliniastych, które powodują nierównomierne przesuwanie się wody na dół, może istotnie powiększyć podnoszenie się soli do góry.

10. W tem zjawisku przemieszczania się soli prawdopodobnie bierze udział dyfuzja soli. *L. Królikowski*, Poznań.

III. Gleba i nawożenie.

184. F. K. WOROBJEW. *Prewraszczenije cianamida kalcija w poczwie, pri chranienii i diejstwije jewo na razwitije lna.* [Przemiany cyanamidu wapnia zachodzące w glebie, przemiany jakim ulega on w okresie przechowywania oraz wpływ cyanamidu wapniowego na rozwój lnu]. Trudy Wsies. Isl. Inst. Udobr. i Agropoczw. W. 3, 1934.

Cyanamid wapniowy stosunkowo szybko ulega w glebie całemu szeregowi przemian aż do wytworzenia się amonjaku; dalsze przemiany, zachodzące przy współudziale drobnoustrojów (nitryfikacja), odbywają się w tempie powolniejszem. Dlatego też przy nawożeniu cyanamidem wapnia rośliny w początkowych stadjach ich rozwoju rozporządzają głównie amonjakalną formą azotu. Przemiany, jakim ulega w glebie cyanamid wapnia, są uzależnione od fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleby.

W glebach lekkich, przy jednakowych dawkach i przy tej samej wilgotności gleby, przemiany cyanamidu wapnia do amonjaku odbywają się szybciej niż w glebach ciężkich. Najbardziej energicznie zachodzą te przemiany w glebach torfowych; to samo dotyczy i wytwarzania się nitratów. Podniesienie wilgotności gleby do 80% znacznie przyspiesza wytworzenie się amonjaku z cyanamidu wapnia. Zwiększona dawka azotniaku, przy 80% wilgotności gleby, względnie normalna dawka cyanamidu wapniowego przy 40% wilgotności gleby, wywierały szkodliwy wpływ na rozwój roślin; przy niskim stopniu regulujących własności gleb piaszczystych, w takich warunkach, możliwe jest miejscowe zalkalizowanie gleby i częściowa polymerizacja cyanawidu wapnia. W glebie ciężkiej przemiana cyanamidu wapnia odbywa się powoli, przyczem zwiększenie wilgotności gleby nie odgrywa tu dodatniego wpływu na charakter tych przemian, jak to miało miejsce

na glebach piaszczystych. Na glebach torfowych większe ilości amonjaku i nitratów wytwarzają się o wiele później niż na innych glebach. Stopniowa przemiana cyanamidu wapnia w glebach torfowych wytwarza warunki oddziaływania wolnego H_2CN_2 na mikroflorę gleby, co ujemnie odbija się na rozwoju roślin.

Badania nad czasem stosowania cyanamidu wapniowego pod len, wykazały, że w warunkach doświadczenia wegetacyjnego stosowanie azotniaku na 3 dni przed siewem lnu daje taki sam plon, jak i stosowania wczesną wiosną. Cyanamid wapnia, dany w dzień siewu lnu, powodował dużą zniżkę plonu. Mając na względzie, że w warunkach polowych zachodzi okoliczność nierównomiernego rozrzucenia tego nawozu, należy stosować azotniak o wiele wcześniej niż to miało miejsce w doświadczeniach wegetacyjnych.

Przy przechowywaniu cyanamidu wapnia zachodzić mogą następujące zmiany. Wilgotność powoduje przemianę cyanamidu na dicyanamid. W przeciągu 8—9 miesięcy 60% cyanamidu wapnia w tych warunkach ulega polymeryzacji. Przy normalnych warunkach przechowywania, w temperaturze 16—17° C i przy małej wilgotności powietrza, przemiany te prawie nie zachodzą. Przy przechowywaniu azotniaku w wilgotnem powietrzu zwiększa się waga tego nawozu tak, że w przeciągu 8 miesięcy zwiększenie to może przekroczyć 20%. Zwiększenie wagi następuje nietylko wskutek wchłaniania pary wodnej, lecz również i dwutlenku węgla. Bezpośrednie ulatnianie się azotu w postaci amonjaku, będzie tem większe, im częściej nawóz jest mieszany i im większa powierzchnia wystawiona jest na działanie atmosfery.

S. Bezradecki, Puławy.

185. S. RAVIKOVITCH. *Anion exchange: I Adsorption of the phosphoric and ions by Soils.* [Wymiana anjonów: I Sorbcja kwasu fosforowego przez glebę]. Soil Sc. Vol. 38, 1934. N. 3, str. 219—239.

Badania miały na celu ustalenie zależności pomiędzy sorbcją anjonów a ilością i składem katjonów wymiennych w glebach. Do doświadczeń użyto 3 różnych typów gleb mineralnych i jedną torfową. Gleby mineralne bardzo się różniły składem mechanicznym i pochodziły z Palestyny (2) i z Ameryki (2) (the Sharkey. New Jersey). Najwyższą pojemność sorbcyjną posiadała gleba torfowa (132,4 mil. równow.), drugie miejsce zajmowała ciężka gleba Palestyńska (39,1 m. rów.), najmniejszą pojemność sorbcyjną wykazywała lekka gleba Palestyńska (10,4 m. rów.). Przed doświadczeniem wszystkie gleby nasycano jonem wodorowym, przyczem Sharkey nasycano drogą elektrodializy, inne natomiast za pomocą przemywania 0,05 N HCl. Z gleb w ten sposób przygotowanych pobrano próbki, które nasycano następnie jonem Ca za pomocą $Ca(OH)_2$, a więc w ostatecznym wyniku otrzymano 2 rodzaje gleb: 1) gleby nasycone jonem wodorowym, 2) gleby nasycone jonem Ca. Później odważano próbki gleb po 7,5 g

i nasycano je kwasem fosforowym z słabego roztworu H_3PO_4, lub też z roztworu obojętnego fosforanu amonowego. Próbki dokładnie mieszano na maszynie rotacyjnej i pozostawiono na 4 dni; następne po odstaniu się zlewano płyn klarowny i oznaczano pH, P_2O_5 i Ca. Dla mineralnych H-gleb otrzymano wyniki następujące: w miarę zwiększenia koncentracji kwasu fosforowego ilość sorbowanego kw. fosforowego zwiększała się zupełnie równolegle do pojemn. sorbcyjnej poszczególnych gleb. Przy słabej koncentracji roztworu kw. fosforowego (2—4 m. rów. PO_4 na 50 cm^3) ilość sorbowanego PO_4 (w m. rów.) równała się ilości (w m. rów.) katjonów wymiennych, zawartych w glebie. Po zwiększeniu koncentracji roztw. kw. fosf. zwiększały się ilości sorbowanego przez glebę PO_4. Tak naprzykład: przy 6—12 m. rów. PO_4 w 50 cm^3 sorbowano PO_4 $1\frac{1}{2}$ razy więcej niż wykazywała pojemność sorbcyjna gleby, przy 15—17 m. rów. PO_4 w 50 cm^3 sorbcja była 2 razy większa, przy 18—20 m. rów. PO_4 w 50 cm^3 $2\frac{1}{2}$ razy większa. Równoległość taka została ustalona nie tylko dla H-gleb, lecz również i dla Ca-gleb, z tą tylko różnicą, że Ca-gleby sorbowały PO_4 daleko więcej i stopniowanie wzrastało nie 2,5 razy (jak w wypadku H-gleba), lecz pięciokrotnie. Przyczynę tego zjawiska upatruje autor w wymianie równoważnikowej anjonów i w sorbcji przez glebę jonów kw. fosforowego o różnej wartościowości, t. j. H_2PO_4', HPO_4'', PO_4'''; w związku z tem przy sorbcji PO_4 ze słabych roztworów zachodzi reakcja:

$$\binom{\text{kompl.}}{\text{sorb.}} - (OH)_3 + (PO_4) \rightleftarrows \binom{\text{K.}}{\text{S.}} - (PO_4) + 3OH',$$

w tych warunkach ilość sorbowanego kw. fosf. równa się pojemności wymiennej. Przy zwiększeniu koncentracji kw. fosf. jest sorbowany już jon HPO_4'' według równania:

$$\binom{\text{kompl.}}{\text{sorb.}} - (OH)_3 + HPO_{4\,(1.5)} \rightleftarrows \binom{\text{K.}}{\text{S.}} - (HPO_4) + 3OH'$$

t. j. że sorbcja kw. fosf. jest $1\frac{1}{2}$ razy większa od pojemności sorbcyjnej. Przy sorbcji H_2PO_4' zachodzi reakcja wedł. równania:

$$\binom{\text{K.}}{\text{S.}} - (OH)_3 + (H_2PO_4)_3 \rightleftarrows \binom{\text{K.}}{\text{S.}} - (H\,PO_4)_3 + 3OH'$$

t. j. sorbcja PO_4 jest 3 razy większa od pojemności sorbcyjnej gleby. Jednak wedł. autora w tych warunkach gleba sorbuje oprócz jonów H_2PO_4 również jony HPO_4, w wyniku czego sorbcja PO_4 przewyższa pojemność sorbcyjną w 2:2,5 razy. Oprócz wpływu koncentracji kw. fosf. autor dużo uwagi poświęcił wpływowi pH i stosunkowi $\frac{\text{mil. równ. wym. Ca}}{\text{mil. równ. zaobs. } PO_4}$ Stosunek ten w badaniach autora równał się $\pm$ 0.67 tak dla H-gleb, jak i dla Ca-gleb. Co się tyczy wpływu pH na sorbcję kw. fosf., to dla H-gleb w miarę zwiększania pH sorbcja kw. fosf. zmniejszała się. Dla Ca-gleb zmniejszenie sorbcji

kw. fosf. możliwe jest przy dużych koncentracjach kw. fosf., kiedy cała zawartość wymiennego Ca zostanie usunięta z kompleksu sorbcyjnego gleb. Sorbcja PO_4 jest b. szybka w Ca-glebach i daleko mniej szybka w H-glebach. Torf jonów fosforowych nie absorbował.

A. M., Warszawa.

186. S. RAWIKOWITCH. *Anion exchange: II Liberation of the phosphoric acid ions adsorbed by Soils.* [Wymiana anjonów: II uwolnienie zaobsorbowanego przez glebę kwasu fosforowego]. Sol. Sc. V. 38. 1934. Nr. 4. Str. 279—290.

Autor daje sporo materjału, dotyczącego roli katjonów i anjonów w procesie uwolnienia zaobsorbowanego kwasu fosforowego pod wpływem zasad $Ca(OH)_2$ i NaOH. Do badań użyto 2 typów gleb (lekka i ciężka), które po nasyceniu jonem wodorowym zostały następnie nasycone H_3PO_4 z roztworu o słabej koncentracji. Niezaobsorbowany kwas fosforowy usuwano za pomocą dializy. Przygotowane w ten sposób próbki gleb dokładnie mieszano z różnemi ilościami $Ca(OH)_2$ i NaOH. Po wymieszaniu próbki gleb suszono, rozcierano i przesiewano przez 1 mm. sito. Następnie odważano pewną ilość gleby i umieszczano z 50 cm^3 H_2O destylowanej w kolbach miarowych, mieszano w ciągu jednej godziny i pozostawiono na 4 dni. Po odstaniu ostrożnie zlewano klarowny płyn i analizowano na zawartość PO_4, Al_2O_3, Fe_2O_3. SiO_2. Ogólne wyniki dadzą się ująć w sposób następujący: W miarę wzrostu dawek $Ca(OH)_2$ ilość wolnego kwasu fosforowego zmniejszała się, lecz do pewnych granic, później następował moment, kiedy dalszy wzrost dawek $Ca(OH)_2$ powodował zwiększenie wolnego kwasu fosforowego. Uruchomienie zaobsorbowanego PO_4 pod wpływem NaOH miało inny przebieg, a mianowicie — krzywa wzrostu uwolnionego PO_4 ciągle szła do góry w miarę wzrostu dawek NaOH. Zjawisko to w danym wypadku autor tłumaczy tem, że 1) pod wpływem NaOH następuje peptyzacja kompleksu sorbcyjnego gleb, który nawet częściowo rozkłada się i w ten sposób uwalnia zaobsorbowany kwas fosforowy i 2) brakiem wtórnego procesu sorbcyjnego PO^4, jak to się dzieje przy zastosowaniu $Ca(OH)_2$.

Na zasadzie otrzymanych danych, autor przypuszcza, że duże dawki wapna przy wapnowaniu gleb umożliwiają dostępność roślinom zobsorbowanego kwasu fosforowego. *A. M.*, Warszawa.

187. A. FLOYD HECK. *Phosphate Fization and Penetration in Soils.* [Utrwalenie fosforanów i ich przesuwanie w glebach]. Soil Science Vol. XXXVII, Nr. 5, 1934.

W celu zbadania natury fosforanów, tworzących się naskutek zdolności sorbcyjnych gleb, autor studjował rozpuszczalność P_2O_3 w różnych typach gleb i w różnych związkach fosforowych, przemywa-

jąc je 0,002 n. H_2SO_4. Określenie rozpuszczalnego P_2O_5 oznaczane było w poszczególnych frakcjach po 2-godzinnem przemywaniu. Prędkość sączenia H_2SO_4 przez glebę ustalona była na 25 cm³ na 1 godzinę. Próbka $Ca_3(PO_4)_2$ rozpuściła się całkowicie w ciągu dwuch pierwszych godzin. Bardzo pomału rozpuszczał się fosforan glinowy a zwłaszcza $(Fe_2(OH)_3PO_4)$. Na zasadzie porównania krzywych rozpuszczalności P_2O_5 różnych gleb z krzywymi rozpuszczalności $Ca_3(PO_4)_2$, $AlPO_4$ i $(Fe(OH)_3PO_4)$, autor przyszedł do wniosku, że sorbowany kwas fosforowy, w zależności od właściwości gleb, tworzy różne związki. Tak naprzykład 83% zaobsorbowanego P_2O_5 w glebie Miami (PH = 6.6) przeszło w łatwo-rozpuszczalne fosforany wapnia; w glebie Carrington (PH = 5.6) w te same fosforany przeszło tylko 52% i na trudno rozpuszczalne fosforany żelaza i glinu przeszło 27%; w glebach Jamajskich (PH = 5.4—6.0) z wapnem zostały związane tylko 2% całej ilości zaabsorbowanego P_2O_5, większa zaś część P_2O_5 (71%) przeszła w fosforany żelaza i glinu. W celu wyjaśnienia rozmieszczenia łatwo - rozpuszczalnego P_2O_5, w glebie autor wykonał następujące doświadczenie: W rurce o śr. 2 mm. i długości 5 mm. umieścił glebę i przepuszczał przez nią superfosfat; następnie określał ilość zatrzymanego P_2O_5 w różnych częściach gleby i w otrzymanym przesączu. Wyniki tego doświadczenia podane są w tablicy.

Tablica.

Dano 42 mg P_2O_5	Zatrzymano przez gleby jako rozpuszcz. P_2O_5 na mg			
G l e b y	Miami	Carrington	Hawai I	Hawai II
pH	6. 6	5. 6	6.6	5.4
od powierzchni 1 incz.	6.44	9.44	14.27	2.94
na głębokości 2 „	4.84	5.12	0.0	0.0
„ 3 „	4.84	4.61	0.0	0.0
„ 4 „	4.84	3.54	0.0	0.0
„ 5 „	4.84	2.94	0.0	0.0
W sumie przeszło P_2O_5 na łatwo rozp, związki fosf. w glebie	25.80	25.69	14.27	2.94
Przesączyło się P_2O_5 do roztworu . .	15.80	2.30	0.0	0.0
Ogólny % łatwo rozp. P_2O_5	98.40	66.6	74.0	7.00

A. M., Warszawa.

188. W. H. PIERRE i A. D.STUART. *Solubie aluminium stadies: IV. The effects of phosphorus in reducing the detrimental effects of soil acidity on plant growth.* [Badania nad rozpuszczalnym glinem: IV. Wpływ fosforu na zmniejszanie się szkodliwych wpływów kwasowości gleby na wzrost roślin]. S o i l S c i. 36, 211—27 (1933).

Badania różnych autorów wykazały, że dodatek znaczniejszych ilości superfosfatu do gleb bardzo kwaśnych zmniejsza, przynajmniej na

pewien czas, szkodliwy wpływ odczynu na wzrost roślin. Odnośna literatura nie tłumaczy jednak dostatecznie tego zjawiska. Autorzy, na licznych przykładach kultur wodnych i wazonowych, wskazują jednak wyraźnie na samą istotę dodatniego wpływu nawożenia fosforowego na glebę kwaśną. Szkodliwe działanie rozpuszczalnego glinu w b. kwaśnych glebach przypisać można dwom głównym przyczynom. Po pierwsze, glin w dostatecznie wysokich stężeniach, naruszając włośniki a wraz z nimi cały system korzeniowy, powstrzymuje bezpośrednio rozwój rośliny, powtóre, pośrednio utrudnia jej pobieranie wilgoci i pokarmu z gleby.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń można streścić następująco: NaH_2PO_4 i $Ca(NH_2PO_4)_2$ zmniejszają koncentrację glinu w roztworze, jako rezultat wzrostu PH i wytrącenia się glinu w postaci fosforanu. Superfosfat w znaczniejszych nawet ilościach (2000 f. na akr) nie wpływa na wysokość PH, zmniejsza jednak stężenie glinu w roztworze gleby z 18 na 10‰.

Doświadczenia nad jęczmieniem i lucerną wykazały, że rośliny te rosną dobrze nawet przy 8—10‰ glinu w roztworze gleby, o ile dodano doń znaczniejszą ilość superfsfatu. Wynika stąd, że korzystnego działania fosforanów na wzrost roślin nie można przypisać wyłącznie wytrącaniu się glinu z roztworu gleby, lecz polega on prawdopodobnie i na reakcji między fosforanem a glinem wewnątrz roztworu. Słuszności tego założenia dowodzą doświadczenia z sałatą, rośliną b. wrażliwą na obecność glinu. Doświadczenia te przeprowadzono w sposób pozwalający uniknąć wytrącenia się glinu w postaci fosforanu a mianowicie przez kolejne przenoszenie roślin z roztworów wodnych zawierających fosforan do roztworów zawierających glin i przemywanie korzeni roślin za każdym razem wodą destylowaną. Gdy wydajność plonów w kulturach wysoko fosforanowych spadła o 23%, to w nisko fosforanowych spadek wynosi 71%.

Aby ostatecznie wyjaśnić znaczenie tych doświadczeń, oznaczono jeszcze fosfor nieorganiczny w soku komórkowym sałaty, znajdując, że stężenie fosforanu w soku roślin, które otrzymały glin, jest 5—7 krotnie tak wysokie jak u roślin, które go nie otrzymały. Fakt ten dowodzi, że fosforan strąca glin wewnątrz rośliny. Gdy rośliny te umieszczono ponownie w roztworach zawierających znaczne ilości fosforu, stężenie fosforanu w soku komórkowym wzrosło bardzo wybitnie.

Z całości doświadczeń wynika, że zaopatrzenie gleb kwaśnych w znaczne ilości fosforanu potrzebne jest w celu wytrącenia glinu z roztworu gleby, wytrącenia go wewnątrz rośliny oraz w celu doprowadzenia pokarmu potrzebnego do jej wzrostu. *Z. Nowakowska*, Poznań.

189. A. SOKOŁOW. *Znaczenije tipa poczwy i jego mechanicze-skogo sostawa dla czustwitielnosti rastienij k chloru.* [Znaczenie typu

gleby oraz jej składu mechanicznego w sprawie wrażliwości roślin względem chloru]. P o c z w o w i e d. N. 3, 1934, str. 326.

Autor zestawił materjały z przeprowadzonych doświadczeń polowych i wazonowych kilku stacji dośw. oraz doświadczeń własnych, nad wpływem chloru na rozwój i plon roślin. Doświadczenia przeprowadzono na różnych typach gleb o różnym składzie mechanicznym. Do doświadczeń użyto następujące roślin: len, konopie, bawełna, hreczka, łubin, kartofle, jęczmień i digitalis. Na podstawie otrzymanych wyników dochodzi autor do następujących wniosków:

1) Wrażliwość poszczególnych roślin na chlor jest zmienna, zależnie od własności gleby.

2) Len, konopie i hreczka na czarnoziemach są mało, względnie zupełnie niewrażliwe na chlor, podczas gdy na *glebach bielicowych* tych reagują wybitnie na nadmiar chloru.

3) Wpływ $(NH_4)_2SO_4$ i NH_4Cl na rozwój lnu i konopi na czarnoziemach jest prawie jednakowy, natomiast na *glebach bielicowatych* wpływ NH_4Cl jest znacznie gorszy niż $(NH_4)_2SO_4$.

4) Gorszy wpływ NH_4Cl na glebach bielicowatych nie da się tłumaczyć większą jego kwasowością fizjologiczną, ponieważ na kwaśnych glebach fizjologiczna kwasowość siarczanu amonowego jest wyższa niż chlorku amonu.

5) Przyczynę większej wrażliwości roślin względem Cl na glebach bielicowatych należy tłomaczyć większem pobieraniem Cl niż SO_4 przez rośliny na glebach tego typu.

6) Kartofle, len, bawełna, hreczka są więcej wrażliwe na chlor w wypadku gleb lekkich, aniżeli na glebach cięż.kich. Różnica w działaniu chlorków i siarczanów zwiększa się w miarę zwiększenia się zawartości w glebie piasku kwarcowego.

7) Istnieje prosta współzależność pomiędzy wrażliwością roślin na Cl a pojemnością pochłaniającą gleby, zawartością części piaszczystych, ruchliwością jonów roztworu glebowego oraz intensywnością pobierania przez roślinę substancji, zawierającej Cl. Wynika z tego, że przy wzmożeniu się wymiennych czynników — „fizjologiczna regulująca zdolność" gleb — będzie spadała.

IV. Nawożenie mineralne.

190. TH. ROEMER. „*Die Verteilung der Düngemittel im Boden*". [Rozdzielenie środków nawozowych w glebie]. E r n ä h r u n g d e r P f l. Bd. 30, 1934, H. 11/12, str. 203.

Autor podaje wyniki doświadczenia przeprowadzonego przez Tinnefelda w Zakładzie Uprawy Roli w Halle, nad rozdzieleniem nawozów mineralnych w glebie przy rozmaitych sposobach przykrycia.

Przed użyciem nawozy były dokładnie zmieszane z roztworem antracenu w benzolu (5 gr. na 1 l. benzolu), przyczem na każdy q na-

wozu użyto 3 l. roztworu. Umożliwiło to następnie zbadanie sprawy rozdzielenia nawozu w glebie, ponieważ w tych warunkach ziarenka nawozu, poddane w ciemności oświetleniu (na przykroju gleby) lampą kwarcową, wykazują zdolność fluorescencji.

Badania wykazały, że przykrycie nawozu mineralnego kultywatorem do 10 cm, powoduje, że większa część jego rozmieszczona zostaje ponad ziarnem kiełkującem, wysianem na głębokości 4 cm, i tylko 3,2 % nawozu dostaje się do warstwy gleby, gdzie umieszczone są nasiona.

Brona pozostawia jeszcze większe ilości nawozu w górnej warstwie gleby.

Po przykryciu nawozu pługiem (głębokość orki — 30 cm.) większa część nawozu zostaje umieszczona na głębokości 8—30 cm. natomiast przy użyciu pługa z przedpłużkiem i przy orce do tej samej głębokości, większa część nawozu zostaje równomiernie rozmieszczona w warstwie gleby na głębokości 16—30 cm. Autor stwierdził, że w obu wypadkach tylko nieznaczna ilość nawozu pozostaje w warstwie powierzchniowej.

Podkreślając ważność zrewidowania dotychczasowych sposobów przykrywania nawozów mineralnych zapomocą brony i kultywatora, twierdzi autor, że nawozy mineralne przy głębszem przykryciu działają lepiej i przez dłuższy okres czasu.

Głębokie przykrycie nawozów szczególnie ważnem jest, w/g autora, w okolicach suchych i dla nawozów trudno rozpuszczalnych a więc mało ruchliwych. *G. Uliński*, Poznań.

191. E. HÖHNE. „*Bessere Wirkung der Handelsdünger durch Einbringung in den Ackerboden*". [Lepsze działanie nawozów sztucznych przy głębszem przykryciu]. Phosphorsäure B. 4, 1934, H. 3 str. 176.

Na wstępie podaje autor, na podstawie badań Sekery, że najlepsze stosunki wilgotności i wogóle najkorzystniejsze warunki dla rozwoju mikroflory panują w warstwie gleby na głębokości 15—30 cm.

W dalszej części pracy podaje autor krytyce dotychczas rozpowszechnione sposoby przykrywania nawozów sztucznych zapomocą brony lub kultywatora i przytacza wyniki doświadczeń przeprowadzonych w roku 1932 na Polu Doświadczalnem w Juditten, z różnemi sposobami przykrywania nawozów sztucznych.

Doświadczenia te przeprowadzone były z owsem i ziemniakami przy podstawowem nawożeniu PN i różnem dawkowaniu.

Przy normalnej dawce K najlepsze wyniki dla owsa dało przykrycie nawozów za pomocą podorywki, dla ziemniaków największy plon kłąbów i % skrobi uzyskano przy przyoraniu nawozów. Przy czterokrotnie większej dawce K różnice plonów, wynikające z przyczyn podanych wyżej, wyrównywywały się. Głębsze pokrycie nawozu sztucz-

nego, w/g autora, oprócz lepszego działania, powoduje lepszy rozwój korzeni roślin i łagodzi przez to skutki suszy. Głębsze przykrycia zabezpiecza również przed wywianiem nawozu przez wiatr.

Autor zaleca dawać nawozy fosforowe, potasowe, a z azotowych: sole amonowe i azotniak na ściernisko, i przykrywać za pomocą podorywki lub dawać je na podorywkę i przykrywać orką zimową.

Przy stosowaniu zielonego nawożenia należy nawozy mineralne przyorywać razem z masą zieloną. *G. Uliński*, Poznań.

192. V. E. SPENGIER and ROBERTH STEWART. *Phosphate Studies: I. Soil Penetration of some organic and inorganic phosphates.* [Wędrówka niektórych organicznych i nieorganicznych fosforanów w glebach]. Soil Sci v. 38, 1934, N. 1, str. 65—80.

Autorzy przytaczają dane dotyczące przenikania do głębszych warstw gleby niektórych związków kwasu fosforowego. Jednocześnie udzielają sporo uwagi pojęciu „dostępności" składników pokarmowych dla roślin. Za niedostępne składniki autorzy uważają te substancje pokarmowe, które znajdują się po za sferą działania korzeni. Na zasadzie danych, że korzenie roślin zbożowych rozwijają się przeważnie do głębokości 1 m., autorzy próbują ustalić — jakie fosforany łatwo przyswajalne mogą przejść przez warstwę gleby takiej grubości, bez przeistoczenia się na związki trudno przyswajalne. Z badań tych wynika, że związki fosforanowe, które posiadają grupę wodorotlenową o wzorze ogólnym R(OH)x — $(OPO_3Mg)_2$, właśnie mają te zdolności. W celu udowodnienia swych spostrzeżeń autorzy założyli następujące doświadczenia: Do rur o śr. 1,72 dm nasypali 405 gr. pow. suchej gleby, która posiadała duże zdolności sorbcyjne w stosunku do kw. fosforowego. Następnie nad glebą umieścili pewne związki fosforowe, w ciągu doby 2 razy do rur tych dolewano wodę tak, by utworzyć słup wysokości 8 dm. Po przesączeniu tych słupów wody w przesączu oznaczano fosfor. Otrzymane wyniki uwidocznione są w tablicy.

Tablica.

Związki fosforowe dodawane do gleb umieszczonych w rurach	Zawartość fosforu w przesączu w % od dodanego
Fosforany nieorganiczne	
Superfosfat 42 % (P_2O_5)	0,67%
Kw. metafosfor 32,6 ,, ,,	4,28 ,,
Ammofos 20.0 ,, ,,	6,30 ,,
di-Sodium fosfat — ,,	11,51 ,,
Zw. fosforowe organiczne	
Ca glycerophosphate	75,01%
Ca glycol-phosphate	79,13 ,,
Ca sorbityl-phosphate	89.97 ,,
Ca glucose phosphate	94.82 ,,

Doświadczenia powyższe potwierdziły przypuszczenia autorów o wpływie grupy OH na udostępnienie roślinom kw. fosforowego. Stwierdzony przez szereg badaczy fakt głębokiego przenikania fosforu w glebach nawożonych obornikiem, autorzy tłomaczą tem, że obornik zawiera organiczne związki fosforowe, w skład których wchodzi grupa OH.

Fosforany organiczne w doświadczeniach wazonowych okazały się dla roślin bardzo dobrem źródłem fosforu. *A. M.*, Warszawa.

193. S. GERICKE. *Die Bewegung der Posphorsäure im Boden* [Wędrówka kwasu fosforowego w glebie). Ztschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 27, 144—162. 1933.

Po 300 g gleby, umieszczonej w szklanych cylindrach, mieszano z superfosfatem, zalewano trójkrotnie 1200 cm^3 wody (= 600 mm opadów rocznie) i oznaczano w przepływającej wodzie kwas fosforowy. Znalezione w ten sposób ilości kwasu fosforowego, odpowiadające jego rozpuszczalności i wymywalności z gleby i z nawozów, były bardzo różne i zależały w wybitnym stopniu od stanu i rodzaju gleby, jej odczynu, ilości zastosowanego nawozu i innych czynników.

Wobec tego nie można uogólniać, jak to zrobili Krügel i współpracownicy (Ztschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 25, 195, 1932), wyników takich doświadczeń, w których użyto stosunkowo duże dawki nawozu fosforowego na małą ilość gleby i wyprowadzać na tej podstawie wniosków co do rozpuszczalności i ruchliwości kwasu fosforowego w warunkach normalnych t. j. przy małych stosunkowo dawkach fosforu na dużą ilość gleby. Zbyt wysoka dawka superfosfatu wykazuje większą rozpuszczalność niż mała, gdyż odczyn gleby ulega znacznej zmianie; odwrotnie dzieje się przy zbyt wysokiej dawce tomasyny. Równoczesne bowiem wprowadzenie wapnia powoduje przesunięcie reakcji gleby w kierunku alkalicznym i rozpuszczalność kwasu fosforowego zmniejsza się.

Doświadczenia autora zostały dostosowane w granicach możliwości do warunków naturalnych i przeprowadzone na trzech różnych glebach: 1) na obojętnej gliniasto-piaszczystej, 2) na kwaśnej piaszczystej i 3) na ciężkiej, zawierającej wapno, glinie. Gleby te umieszczone w blaszanych naczyniach wysokich na. 30 cm, posiadających ruchome podziurkowane dno, wkopano do ziemi i pozostawiono na powietrzu przez 16 miesięcy. Na każdy wazon dano 643 mg P_2O_5 (= 10 q tomasyny ha) w postaci superfosfatu, tomasyny wzgl. renaniafosfatu, które zmieszane z piaskiem posypano na powierzchnię gleby. Wazony te wykopano następnie po różnych ilościach deszczu (356, 670 wzgl. 1047 mm) i oznaczono całkowity kwas fosforowy w różnych warstwach.

Wyniki tych doświadczeń pozwalają odpowiedzieć na dwa pytania: 1) Jak wędruje kwas fosforowy w glebie? i 2) Czy kwas fosforowy zostaje wymyty z gleby?

Stwierdzono, że w warunkach tych doświadczeń następuje w glebie podział kwasu fosforowege, pochodzącego z nawozów, na poszczególne warstwy gleby. Główna jednak ilość kwasu fosforowego znajdowała się w warstwie górnej 0—3 cm. Przyczyną tego jest szybkie reagowanie kwasu fosforowego z glebą i wytwarzanie związków o małej rozpuszczalności, co przeciwdziała dalszej wędrówce kwasu fosforowego. Dalszy podział na głębsze warstwy gleby postępuje znacznie wolniej, proporcjonalnie do głębokości. Zachowanie się różnych nawozów jest jednak różne. Chemicznie kwaśna forma P_2O_5 superfosfatu zostaje, dzięki większej zdolności reakcyjnej, prędzej uruchomiona w glebie niż P_2O_5 tomasyny i renaniafosfatu. Skutkiem tego w doświadczeniach tych kwas fosforowy superfosfatu okazał się mniej ruchliwy niż tomasyny i renaniafosfatu. Dalej okazało się, że również i w tych doświadczeniach rodzaj gleby wywiera bardzo wybitny wpływ na ruchliwość i podział kwasu fosforowego na poszczególne warstwy gleby.

W doświadczeniach tych (a więc na ugorze) następowało wymycie kwasu fosforowego pochodzącego z nawozów do głębokości poniżej 30 cm, straty były jednak bardzo nieznaczne i w znacznym stopniu zależne od stanu i rodzaju gleby.

W warunkach normalnych na glebie pokrytej roślinnością nie należy się obawiać wymycia kwasu fosforowego, na co wskazuje zresztą i fakt, że podłoże wykazuje zawsze mniejszą zawartość kwasu fosforowego niż warstwa powierzchniowa.

K. Boratyński, Poznań.

194. N. S. VOLK. *The Fixation of Potash in Difficultly Available form in Soils.* [Utrwalenie potasu w glebach w formie związków trudno rozpuszczalnych]. Soil. Sc. Vol. 37. 1934. Nr. 4. Str. 267—288.

Przy nawożeniu solami potasowemi w Rothamsted (35 lat) i w Pennsylwanji (25 lat) stwierdzono, że tylko połowa wprowadzonego do gleby potasu albo przeszła w związki łatwo rozpuszczalne, albo też pobrana została przez rośliny; natomiast druga połowa potasu w okresie tego czasu została wyługowana, lub też przeszła w związki trudno - rozpuszczalne. To drugie przypuszczenie według autora było mniej prawdopodobne, naskutek czego założył on doświadczenia, ażeby zbadać procesy przejścia potasu ze związków rozpuszczalnych na związki nierozpuszczalne i trudno - rozpuszczalne. W tym celu do badanych próbek gleb dodawano pewną ilość potasu z roztworami soli potasowych i następnie oznaczano ilość niewymiennego

potasu zatrzymanego przez glebę z różnicy pomiędzy ogólną zawartością potasu w glebie kontrolnej, nawożonej solami potasowemi i zawartością potasu wymiennego. Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych na 2 typach gleb. W wyniku tych badań wyjaśniono, że utrwalenie potasu, dostarczonego do gleb wilgotnych w postaci chlorków lub dwuwęglanów, wcale nie zachodzi, natomiast w glebach pow. suchych już następuje utrwalenie, które osięga maksimum przy wysuszaniu gleb do 70^{0} c.

Poszczególne frakcje gleby zawierały różne ilości ogólnego potasu, tak naprzykład (glina) i ultra-clay piasek zawierały mały procent potasu, pośrednie zaś frakcje wykazały największą zawartość potasu, prawdopodobnie wskutek obecności cząstek szpatu polnego. Zupełnie odmienną była zdolność utrwalenia potasu przez poszczególne frakcje gleb. Największą zdolność utrwalenia potasu posiadała frakcja ultraclay. Zdolność pośrednich frakcji była daleko mniejsza i piasek nie utrwalał potasu zupełnie. Procentowo przedstawia się to następująco:

Śr. częst. gleby w. m. m.	% utrwalonego potasu
> 0.05	0.0—0.06
$< 0.05 \quad > 0.002$	0.06—0.16
$< 0.002 \quad > 0.0003$	0.66—0.69
< 0.003	0.82—1.40

Sztuczna mieszanina piasku kwarcowego i gelu kw. krzemowego, odpowiadająca składowi mechanicznemu badanych gleb, w żadnych warunkach potasu nie utrwala. Porównując zdolność zatrzymywania potasu przez różne gatunki gleb, autor stwierdził, że zdolność ta waha się w granicach od 0.0 do 114% i w dużym stopniu zależna jest od zawartości w glebie koloidów. Gleby systematycznie nawożone solami potasowemi posiadają mniejszą zdolność utrwalania potasu, niż gleby nienawozowe. Specjalnie założone doświadczenia wykazały, że wapnowanie (3 tony na akr. $Ca(OH)_2$) wyraźnie zwiększało zdolność gleb na utrwalenie potasu, co wskazuje na przyczynę zmniejszenia dostępności roślinom potasu na glebach wapnowych. W celu wyjaśnienia natury kompleksu sorbcyjnego, który bierze udział w utrwaleniu potasu, wykonano cały szereg doświadczeń z poszczególnemi minerałami, jednak wszystkie użyte do doświadczeń minerały albo zupełnie nie utrwalały potasu lub utrwalały go w znikomo małym stopniu. Gel SiO_2 i Al_2O_3 a tak samo i $Ca(OH)_2$ również nie posiadały tej zdolności. Autor przypuszcza, że utrwalenie potasu w glebach zachodzi nie na drodze mechanicznej lecz na drodze chemicznej, a mianowicie naskutek tworzenia się nowych, trudno rozpuszczalnych związków mineralnych, zawierający potas. W celu zbadania natury tych minerałów została zanalizowana gleba, która w ciągu lat 50 była nawożona solami potasowemi. Analiza cząstek koloidalnych tej gleby za pomocą

X promieni wykazała znacznie zwiększoną zawartość w niej muskowitu. Na zasadzie wyników swych badań autor uważa, że 1) w praktyce należy stosować nawozy potasowe w kilku dawkach, 2) umieszczać nawóz potasowy na większej głębokości w celu zmniejszenia procesu utrwalonego potasu, co następuje przy wysycaniu wierzchnich warstw gleby. *A. M.*, Warszawa.

195. *Jahresbericht der Versuchswirtschaft Praust.* [Sprawozdanie roczne majątku doświadczalnego Praust]. 6. Versuchsjahr. (6 rok doświadczalny). Veröffentlichungen des Landwirtschaftlichen Instituts an der Technischen Hochschule, Danzig. Heft 9.

Publikacja zawiera materjał sprawozdawczy z 6 roku istnienia majątku doświadczalnego Instytutu Rolniczego Politechniki Gdańskiej, za okres od 1. VII. 1933 do 30. VI. 1934. Opracowana jest przez kierownika instytutu prof. dr. O. E. Heuser'a.

W pierwszej części podane są wyniki doświadczeń z odmianami zbóż i ziemniaków, doświadczeń nawozowych oraz krótki przegląd warunków praktycznej gospodarki. Druga część zawiera plan doświadczeń na rok 1934.

W odniesieniu do zagadnień nawozowych zwrócono szczególną uwagę na doświadczenia z nawozami azotowemi. Porównywano 5 nawozów produkcji Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Chorzowie i Mościcach, mianowicie: saletrę sodową, saletrę wapniową, saletrzak, wapnamon i azotniak oraz saletrę chilijską, którą użyto jako sztandart. Dawka azotu wynosiła 31 kg N na ha, co odpowiada więc 2 q/ha saletry sodowej.

W wypadku owsa dało się stwierdzić wyraźną nadwyżkę plonów dla wszystkich poletek nawożonych azotem, nadwyżkę, zapewniającą zysk po potrąceniu kosztów nawożenia. Różne działanie poszczególnych nawozów azotowych było w ścisłej zależności od formy azotu, w jakiej był on zawarty w poszczególnych nawozach azotowych. Doświadczenia nawozowe z potasem między innemi wykazały, że dla jęczmienia jarego, bobu i buraków cukrowych 40 kg czystego potasu na ha stanowi granicę opłacalności nawożenia potasowego, mimo, że wyższe dawki dały dalsze nadwyżki w plonie.

B. Liebetanz — Poznań.

V. Uprawa i nawożenie poszczególnych roślin.

196. FRIEDBERG M. *La printanisation der blés.* [Jarowizacja *zbóż].* C. R. Acad. Agr. 1934 N. 7.

W 1928 r. rosyjski badacz Łysenko ogłosił swe pierwsze prace o wpływie temperatury na długość poszczególnych okresów rozwoju roślin. W r. 1932 przy pomocy licznych współpracowników opracował

już terję o regulowaniu okresu wegetacyjnego za pomocą czynników fizycznych. Teorja ta nosi nazwę jarowizacji. Założeniem jej są następujące rozważania: wzrost i dojrzewanie rośliny uzależnione są od pewnych czynników fizycznych, jak temperatura, światło i t. d. Można jednak wpływać na przyspieszenie dojrzewania, podając roślinę działaniu określonych czynników w okresie kiełkowania. W myśl tej teorji ziarna zbóż podawane są po wykiełkowaniu działania niskich temperatur (od 1^0—4^0C) w ciągu paru tygodni. Powoduje to tak duże zmiany w następnym rozwoju rośliny, że odmiany wysiane na wiosnę dojrzewają normalnie, a nawet wcześniej, niż jare. W Rosji doświadczenia z jarowizacją robione są obecnie na tysiącach ha.

W celu sprawdzenia powyższej teorji zostały założone doświadczenia w Ośrodku Badań Rolniczych w Wersalu przez Zakład Uszlachetniania Roślin.

Do doświadczeń użyto 18 odmian pszenicy: 11 odmian ozimej, 3 jarej i 4 odmiany przewódek.

Wysiew zboża wykonano dnia 13. II., 28. II., 17. III., 15. IV., 1. V. i 15. V. Działanie niskiej temperatury trwało 15, 30, 45 i 60 dni i wynosiło dla jednej serji: 0^0—2^0C, dla drugiej — 2^0—4^0C.

Każdej serji doświadczeń odpowiadały 2 wzorce: jeden — wysiany w dniu rozpoczęcia kiełkowania jarowizowanego zboża; drugi — wysiany w dniu siewu badanego zboża.

Wyniki doświadczeń były następujące:

1. Odmiany jare nie reagowały na jarowizację. Dłuższa jarowizacja działała ujemnie na plony.

2. Odmiany przewódek wykazały już wyraźny wpływ jarowizacji, szczególnie wysiew z dnia 17. III. Dojrzewanie było o 6 dni wcześniejsze, niż zboża niejarowizowanego. Waga 1000 ziarn o 10 gr. większa.

3. Wpływ jarowizacji uwydatnił się wyraźnie na odmianach ozimych, przyczem dały się zauważyć pewne różnice w dojrzewaniu poszczególnych odmian. Najsilniej zareagowały na jarowizację odmiany: „Hybride à courte paille" i „Bon Fermier". Przyspieszenie dojrzewania wyniosło dla siewu 17. III. — 2 miesiące. Zboże jarowizowane wykłosiło się 12. VII., niejarowizowane — 9. VIII. Wysiane po tym terminie zboże nie wykłosiło się wcale, natomiast jarowizowane, wysiane nawet 15. V. dojrzało w drugiej połowie lipca.

Największą wagę ziarn osiągnięto z wysiewu 17. III. (28 g.) późniejsze wysiewy dały mniejsze plony.

Co do sposobu jarowizacji najlepsze wyniki dało 30-dniowe działanie temperatury od 0^0—4^0C.

4. Inne odmiany ozime wykazały podobny wpływ jarowizacji, tylko mniej silny. Wysiew z dn. 17. III. dał dla jarowizacji pszenicy

około 20 dni przyspieszenia dojrzewania, wysiew z dn. 15. IV. wykazał już 50-dniowe przyspieszenie.

Natomiast kilka odmian późnodojrzewających (Pansar, Drothning, Standart) wykłosiły się tylko przy siewie 15. II. Jarowizacja wywarła tu słaby wpływ. Już siew 17. III. praktycznie nie dał plonu. Lepsze wyniki otrzymano przy siewie 28. II. 15. II., ale o wiele większe, niż dla zboża niejarowizowanego.

Powyższe rezultaty potwierdziły teorję Łysenki dla niektórych odmian pszenicy, przyczem najlepszym czasem dla siewu była połowa marca; — okres jarowizacji wskazany jest 15—30-dniowy przy temperaturze 0^0—4^0C. *M. Wojtysiakowa*, Warszawa.

197. I. W. KRASNOWSKAJA i M. A. KROPOTKINA. *Wlijanije peresadki i srokow posiewa na razwitije nadziemnych czastiej i korniej ozimych i jarowych chliebnych złakow.* [Wpływ przesadzania i terminów siewu na rozwój części nadziemnych i korzeni zbóż ozimych i jarych]. Trudy po Prikł. Bot., Gen. i Selek. Serja III, N. 3, 1933. Leningrad.

Przesadzenie roślin jest zabiegiem szeroko stosowanym w praktyce ogrodniczej i rolniczej. Istnieje wśród rolników przekonanie, że przesadzenie korzystnie wpływa na niektóre rośliny, pobudzając je do energiczniejszego zakorzenienia się i krzewienia. Stąd powstały próby zastosowania tego zabiegu do zbóż (kultura Demczyńskiego). Możliwościom tym zaprzeczają wnioski, wynikające z pracy autorów. Do doświadczeń z przesadzaniem zbóż użyto pszenicy ozimej „Alfa“, żyta ozimego „Avangard“, jęczmienia „Winera“ i owsa „Ligowo II“. Zboża ozime zostały wysadzone do grządek na jesieni, w okresie krzewienia się; zboża jare — w 2 terminach: w początkach krzewienia się i po upływie 10 dni od terminu pierwszego. Z doświadczeń tych wynika, że przesadzenie znacznie obniża plon części nadziemnych oraz rozwój korzeni. Zniżka uwydatnia się tem więcej, im później przesadzenie zostało wykonane. Przesadzenie wcale nie zwiększa głębokości zakorzenienia się. Analiza krzywych przyrostu dla korzeni i dla części nadziemnych wykazała, że energja przyrostu korzeni po przesadzeniu jest znaczna w pierwszych dniach po przesadzeniu, lecz wkrótce proces ten ulega osłabieniu aż do normalnej energji przyrostu. Co do części nadziemnych, to bezpośrednio po przesadzeniu energja przyrostu jest minimalna i dopiero po pewnym czasie wraca do normy. Tylko z przywróceniem równowagi między przyrostem części podziemnych i nadziemnych przesadzona roślina zaczyna rozwijać się normalnie, choć nie jest już w stanie dopędzić roślin normalnych, nieprzesadzanych.

U przesadzonych zbóż najmocniej regenerują się młode korzonki, natomiast korzenie stare prawie nie ulegają regeneracji. Uszkodzone korzenie są zamieniane przez nowe, gęsto rozgałęzione drobne korzonki

lub przez całe węzły korzeniowe, wskutek czego u przesadzonych roślin wytwarza się na początku bardziej gęsty system korzeniowy niż u roślin nieprzesadzanych. Z biegiem czasu różnica ta jednak maleje i w końcu zupełnie zanika. Stymulacja rozwoju systemu korzeniowego przez przesadzanie, u żyta przejawia się mocniej niż u pszenic. Opóźnienie siewu mniej obniża plon niż przesadzanie. Wyhodowanie rozsady owsa w warunkach krótkiego dnia (reakcja fotoperjodyczna) do pewnego stopnia może zrównoważyć straty powstałe przez przesadzanie.

S. Bezradecki, Puławy.

198. M. PROHASKA. *Studie über das Auskeimen („Auswachsen") verschiedener Weizensorten.* [Studjum nad porastaniem różnych odmian pszenic]. Pflanzenbau. Rocznik 9 1932/33, str. 91—103 i 152—160.

Autor przeprowadził badania celem stwierdzenia wpływu zbitości, ościstości, owłosienia, charakteru plew kłosa, jak również szklistości ziarna a wreszcie zdolności i rytmu kiełkowania, na stopień porastania różnych odmian pszenic.

Badania te przeprowadził autor na 15 odmianach pszenicy, różniących się morfologicznie w budowie kłosa i ziarna.

Wyniki osiągnięte wskazują, że:

a) Pszenice o większej zbitości kłosa mogą łatwiej porastać,
b) ościstość jest czynnikiem w nieznacznym stopniu utrudniającym niekiedy porastanie,
c) pszenice o plewkach omszonych łatwiej porastają, ale nietylko dlatego, że więcej wody pobierają, lecz i dlatego, że trudniej wysychają,
d) grubość plew nie odgrywa znaczniejszej roli przy porastaniu pszenic, chociaż w pewnych wypadkach grubsza plewa może zwiększyć niebezpieczeństwo porośnięcia,
e) szklistość ziarna zdaje się wpływać korzystnie na porastanie, gdyż ziarna takie posiadają zdolność silniejszego pobierania wody,
f) niższa wartość średniego czasu kiełkowania, wyrażona wzorem Pieper'a oraz szybsza rytmika kiełkowania, jak to zachodzi często u odmian wcześniejszych, zwiększają niebezpieczeństwo porastania,
g) stworzony przez autora system punktowania wyżej omówionych cech, wpływających na porastanie pszenic, może w przybliżeniu służyć swemu celowi.

J. Dorywalski, Poznań.

199. I. O. KOŁOMIJEC. *Wjanenja u riznych sartiw jaroho jaczmieniu i proby charakterystyki posuchowytrwałosti jich.* [Zjawisko więdnięcia u różnych odmian jęczmienia jarego oraz próba charakterystyki wytrzymałości tych odmian na suszę]. Żurnal Biobot. Cykłu Wuan. Nr. 7—8, 1933.

Doświadczenie przeprowadzono metodą wegetacyjną, wazonową. Odporność na suszę u różnych odmian jęczmienia jest różna, zależnie

od tego, w jakiej fazie rozwojowej jęczmienia susza wystąpi. Większa wytrzymałość na suszę wcale nie idzie w parze z większą odpornością względem procesu więdnięcia. Badane odmiany wykazały różną zdolność do regeneracji uszkodzonych przez suszę organów oraz różny przyrost suchej masy, zarówno dla całej rośliny jak i dla poszczególnych jej organów. Absolutna zawartość wody w liściach przy pełnem nasyceniu ich wodą jest zmienna dla poszczególnych okresów wegetacji, przyczem przebieg tych zmian jest różny u różnych odmian. Energja asymilacji w różnych stadjach rozwoju dla poszczególnych odmian też jest różna, i zależna od natężenia zjawiska posuchy. Prostej współzależności między ilością wody w liściach a energją asymilacji nie dało się stwierdzić. *S. Bezradecki*, Puławy.

200. DR. K. RATHSACK, KARL. *Der Speisewert der Kartoffel.* [Wartość spożywcza ziemniaka]. Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H. Berlin IW 11, 1935.

Książka niniejsza wyszła z instytutu uprawy roli i roślin wydziału weterynaryjno-rolniczego uniwersytetu berlińskiego, słowo wstępne napisał prof. dr. K. Putz. Jest ona pierwszą próbą objektywnego ujęcia czynników, wpływających na wartość spożywczą ziemniaka. Na podstawie licznych badań fizycznych i chemicznych, których wyniki zestawione są w 19 wykresach i 49 tablicach, opracował autor nowe wartościowe wytyczne w sprawie oceny ziemniaka jadalnego oraz wytyczne co do udoskonalenia uprawy tegoż ziemniaka. Badania rozmieszczenia w bulwach suchej masy, skrobi oraz związków azotowych charakteryzujących się różnemi formami azotu związanego, wykazują pozytywną korelację w odniesieniu do zwięzłości przekroju. Stwierdza autor ciekawe zależności pomiędzy składem chemicznym bulwy, przedewszystkiem — zawartością popiołu a smakiem ziemniaka — co daje cenne wskazówki dla nawożenia ziemniaków. Z własnych doświadczeń autora oraz z podanego przeglądu piśmiennictwa wynika, że na smak ziemniaka wpływa przedewszystkiem równowaga pomiędzy potasem i azotem. W tej drodze tłumaczyć należy zaobserwowany fakt, że nawożenie obornikiem nie zawsze daje rękojmię dobrego smaku ziemniaków jadalnych, ponieważ w oborniku azot ma względną przewagę nad potasem. *L.*

201. VINCENT, HERVIAUX et SARAGIN. „*Etude du développement d'une pomme de terre à grand rendement*" [Studja nad rozwojem gatunków ziemniaków o wysokiej wydajności]. Ann. Agr. 1934. 667—684.

Asymilacja składników nawozowych odbywa się z rozmaitą szybkością. Od początku wegetacji rośliny asymilują potas, azot i wapno oraz magnez. — W dalszym ciągu wegetacji pobór azotu zmniejsza

się, podczas gdy pobór fosforu i magnezu trwa bez zmian. — Pobór potasu i chloru trwa do końca wegetacji.

Stosunek K_2O/P_2O_5 mało się zmienia w czasie wegetacji, podczas gdy stosunek CaO/MgO maleje. — Magnez zdaje się mieć duży wpływ na formację bulw. — Sód gromadzi się w nich od początku.

Ziemniaki wymagają lekkiej ziemi, piaszczysto - gliniastej o pH 5,5 do 7 (optym. 6,5), przyczem doskonale zmniejsza wapnienie, o ile ziemia bogatą jest w związki organiczne. — Wapno zresztą, gromadzi się w liściach i łodygach, a nie w bulwach.

Azot winien być stosowanny w formie amonjakalnej — Zbytek azotu wywołuje formowanie drobnych i zbyt licznych bulw, jest więc dla ziemniaka szkodliwy i to tembardziej, że azot powoduje zbyt bujny rozwój liści, a tem samem roślina staje się mniej odporna na choroby kryptogamiczne w rezultacie czego stosowanie natryskania solami miedzi staje się mniej skuteczne.

Nawozy fosforowe są najczęściej bezskuteczne. — W razie potrzeby najodpowiedniejszy będzie superfosfat i fosforan alkaliczny.

Nawozy potasowe są najskuteczniejsze. Sylwinit i chlorek potasu będą najodpowiedniejszemi, za wyjątkiem sylwinitu na ziemiach grafitycznych.

Dla wegetacji wilgoć ma duże znaczenie, podczas gdy temperatura jest czynnikiem drugorzędnym.

202. E. TRUNING, F. KELLER, H. PULVER. „*Versuche über den Einfluss der Düngung auf den Ertrag des Weisskrautes und dessen Eignung für die Sauerkrautfabrikation*". [Doświadczenia nad wpływem nawożenia na zbiór białej kapusty oraz na jej przydatność do kiszenia]. Landwirt. Jahrbüch. d. Schweiz. (1—15) H. 1, 1935.

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1932 i 1933. W r. 1932 pomimo, że w roku ubiegłym gleby doświadczalne były bardzo silnie wynawożone obornikiem i naogół nie wykazywały zapotrzebowania w odniesieniu do poszczególnych składników pokarmowych, zastosowano pełne nawożenie mineralne, a mianowicie: 80 kg P_2O_5, 100 kg, K_2O i 120 kg. N pro ha. Doświadczenia powyższe przeprowadzono na różnych rodzajach gleb: 1) glebie piaszczystej, 2) bagiennej, 3) średnio ciężkim piasku gliniastym, 4) drobnoziarnistej glinie piaszczystej. Nawożenie mineralne w jednym tylko wypadku wykazało stratę wynoszącą 120 frs.

Nawóz azotowy we wszystkich doświadczeniach bardzo silnie wpłynął, tak na wysokość jak i na jakość plonu. Jedynie przy przenawożeniu azotem dał się zauważyć niepożądany objaw a mianowicie wytwarzanie się zbyt dużych, silnie odstających liści zewnętrznych.

W drugim roku doświadczeń działały silnie średnie dawki nawozów naturalnych i mineralnych. Jeśli chodzi o smak kiszonej kapusty

dał się zauważyć ujemny wpływ zwiększonych dawek obornika oraz wpływ warunków lokalnych (rodzaju gleby). Tak np. kiszonka wytworzona z kapusty pochodzącej z gleby silnie humusowej, bagiennej gleby piaszczystej, posiadała PH = 3.70—3.77, podczas gdy kiszonki wytwarzane z produktu wyhodowane na glebie piaszczysto-gliniastej wykazywały PH = 4.63 i charakteryzowały się smakiem mdłym, słabo kwaśnym. Naogół obornik, w przeciwieństwie do nawozów mineralnych, zwiększał PH kiszonki. Poza tem dał się zauważyć wpływ nawozów na zwiększenie zawartości substancyj mineralnych w kiszonce.

T. K., Poznań.

203. J. SCHMIDT, E. LAUPRECHT i W. WINZENBURGER. *Untersuchungen über die Zusammensetzung des Weidegrases im intensiven Weidebetrieb.* [Badania nad składem trawy pastwiskowej w intensywnem gospodarstwie pastwiskowem]. Landwirtschaftliche Jahrbücher. Tom 80, 1934, str. 947—968.

Autorzy podają wyniki badań nad wartością pokarmową trawy intensywnie zagospodarowanego pastwiska, o powierzchni 6.325 ha, podzielonego na 9 kwater i obsadzonego w okresie badania w roku 1933 — 25,7 sztukami bydła mlecznego. Jest to silna obsada (gdyż poszczególna kwatera wynosiła ca 0,7 ha), ale umożliwiona została dzięki silnemu nawożeniu i sztucznemu zraszaniu wodą w okresach posuchy. Spaszanie rozpoczęto 27 kwietnia, zakończono 26 września, trzymając bydło na pastwisku przez całą dobę.

Średni czas pobytu bydła na kwaterze pastwiska zależał od odrostu i wynosił w końcu kwietnia 34 godziny, a we wrześniu 56,5 godzin; przedłużenie to zostało umożliwione dzięki dokarmianiu bydła paszami soczystemi.

Zbadany przed rozpoczęciem doświadczenia skład darni tego pastwiska, w porównaniu z wynikami analizy botanicznej, dokonanej przed 9 laty, zmienił się zasadniczo. Rajgras angielski z ilości 49,5% spadł na 13,6%, natomiast wiechlina łąkowa z 2,9% wzrosła na 52,2%.

Próbki trawy pastwiskowej pobierano z 2 m^2 powierzchni każdorazowo przed wpędzeniem bydła i analizowano na suchą masę, popiół, białko, tłuszcz, bezazotowe wyciągowe etc.

Średnia zawartość suchej masy z poszczególnych kwater w poszczególnych miesiącach wahała się w niewielkich granicach i wynosiła średnio 18,6%.

Zawartość w suchej masie surowego włóknika w czasie kwiecień — lipiec wzrastała, później zmniejszała się. Bezazotowe wyciągowe i popiół zachowały się odwrotnie.

Współczynniki strawności roślinności pastwiskowej w okresie spasania — w odniesieniu do suchej masy i popiołu — zwiększały się, na-

tomiast w odniesieniu do masy organicznej, bezazotowych wyciągowych i surowego białka — obniżały się.

Wartość pokarmowa świeżej paszy pastwiskowej wynosiła średnio: 3,2 % strawnego białka surowego, 2,7 % strawnego białka czystego i 10,9 % wartości skrobiowej. W procentach suchej masy zawartość strawnych związków białkowych pozostaje w okresie spasania niezmieniona, natomiast wartość skrobiowa spada z 60,6 % na 56,2 %.

Badanie próbek paszy z poszczególnych parcelek wykazały, że przy starannej pielęgnacji, odpowiednim nawożeniu i przy odpowiednich warunkach naturalnych można osiągnąć paszę doskonałą pod względami jej wartości pokarmowej. *J. Dorywalski*, Poznań.

204. B. OWCZINNIKOW. *„Ustranit' niedostatki sielekcionnoj raboty s trawami"*. [Usunąć wady pracy selekcyjnej z trawami]. Siemianodawstwo Nr. 6, 1934, str. 12.

Autor wskazując na trudność selekcji traw pastewnych twierdzi, że błędem zasadniczym selekcji jest to, że początkowy wybór i ocenę traw przeprowadza się zwykle w indywidualnych rzadkich siewach, a ostateczna — w siewach gęstych.

Przytaczając kilka przykładów zupełnie innego zachowania się tych samych odmian lucerny, koniczyny i nostrzyka w rzadkich i gęstych siewach, twierdzi autor, że w rzadkich siewach można dokonywać wyboru selekcyjnego tylko pod względem:

1) odporności na wymarzanie,
2) odporności na choroby, które przy różnej gęstości siewu roślin rozwijają się jednakowo,
3) zdolności produkcyjnej nasion,
i 4) zakorzeniania się i krzewienia.

Bezwzględnie nie można, w/g autora, w rzadkich siewach przeprowadzać wyboru na:

1) plenność
2) odporność na choroby, które niejednakowo rozwijają się przy różnych gęstościach siewu
i 3) ulistnienie, grubość łodyg i przydatność na spasanie oraz skład chemiczny.

Wszystkie te cechy powinny być badane jedynie w gęstych siewach na całem potomstwie elit krzaków i linji.

G. Uliński, Poznań.

205. K. BOEKHOLT, W. HEUSER, A. KÖNEKAMP. *Die Leistung und äusseren Unterscheidungsmerkmale von Weissklee Herkünften und Sorten und die Standortsansprüche des Weissklees.* [Wydajność i cechy zewnętrzne koniczyny białej, w zależności od od-

miany, względnie pochodzenia oraz jej wymagania co do stanowiska]. Landw. Jahrb. T. 80, 1934, str. 233.

Badania nad wydajnością i cechami zewnętrznemi przeprowadzili K. Boekholt i W. Heuser z następującemi koniczynami: Morsö i Strynö (duńskie), polska, Wulkower, Golzower i śląska (niemieckie), nowozelandzka, Wild White i Giante White (angielskie) oraz Lodigiano (włoska).

Obserwacje zewnętrznych cech rozpatrywanych odmian wykazały istnienie znacznych różnic. Tak np. największą średnicą krzewów miała koniczyna Lodigiano, najmniejszą — odmiany pochodzenia niemieckiego. U Wild White, nowozelandzkiej i Morsö, odmian typowo pastwiskowych, stwierdzono znacznie mniejsze liście niż u odmian kośnych, z których Lodigiano posiadała liście trzy razy większe od Wild White. Cecha ta wysunęła koniczynę włoską pod względem wydajności siana na jedno z pierwszych miejsc, obok duńskiej Strynö. Obecność plamki liściowej, względnie jej brak, okazała się cechą charakterystyczną dla poszczególnych odmian, podobnie zresztą jak i jej kształt (trójkątny, łukowaty lub nieregularny).

Duże różnice wystąpiły również w ukorzenieniu, tak np. Giante White odznaczała się dużą ilością słabo korzeniejących się roślin a równocześnie silnem kwitnieniem, czego u innych odmian — dobrze korzeniących się — nie udało się zauważyć. Słabość ukorzenienia odbiła się na trwałości odmiany.

Rośliny o liściach ciemno zielonych posiadały najwyższy procent białka, przyczem największą ilością ciemno zielonych liści odznaczały się odmiany drobnolistne: Morsö, nowo-zelandzka i Wild White. Zależności między procentową zawartością białka a obecnością plamki liściowej nie udało się stwierdzić.

Na podstawie wyników swych badań, autorowie doszli do wniosku, że w hodowli koniczyny białej winno się dążyć do wyodrębnienia typów o liściach wielkich, ciemno zielonych.

A. Könekamp przeprowadził doświadczenia nad wymaganiami koniczyny białej co do stanowiska. Wyniki badań stwierdziły, że najlepszy porost koniczyny, daje się uzyskać na glebach piaszczysto-gliniastych i gliniasto-piaszczystych. Badania wykazały również wrażliwość koniczyny białej na brak potasu i fosforu, na nadmierne zakwaszenie gleby i na zbyt wysoki procent próchnicy.

Niemałe znaczenie posiadał wpływ poziomu wody: tam, gdzie poziom nigdy nie przekraczał 100 cm, zaobserwowano tylko ślady koniczyny, optymalne warunki stwarzał poziom 60—120 cm.

Autor zaobserwował współzależność między porostem koniczyny białej a kupkówki i wichliny łąkowej: im bujniejsza była kupkówna,

tem bardziej rozrastała się koniczyna, natomiast w towarzystwie wichliny łąkowej współzależność była odwrotna.

Z pośród innych czynników, wpływających na porost koniczyny, autor stwierdził dodatni wpływ zraszania oraz ujemny wpływ zwiększonego nawożenia azotowego.

Obserwacja szybkości i sposobu zakorzeniania się różnych roślin koniczynowatych wykazała, że koniczynę białą trzeba zaliczyć do roślin wolno i płytko korzeniących się. *M. Falkowski*, Poznań.

206. F. W. BYSTRIKOW. *Len i ryżik w borbie za władu, świet i udobrienije.* [Len i lnianka w walce o wilgotność, światło i nawożenie]. Trudy po Prikł. Botan., Gien. i Sielek. Serja III. Nr. 3/5.

Do najpospolitszych chwastów w Rosji należy lnianka, której forma Camelina linicola jest przystosowana do współżycia z lnem. Omawiana praca, wykonana w Oddziale Fizjologji Wszechzwiązkowego Instytutu Naukowego Uprawy Roślin, w latach 1929 i 30, miała na celu zbadanie wzajemnego wpływu na siebie tych dwóch roślin, w warunkach różnej wilgotności i różnego nawożenia.

Dla wyjaśnienia tego zagadnienia przeprowadzono w r. 1929 doświadczenie polowe, w roku następnym — doświadczenia wegetacyjne wazonowe. W pierwszym wypadku chodziło o wyjaśnienie działania różnych kombinacyj nawozowych (O, K, KN, KNP) na len i lniankę w czystym i mieszanym siewie. Doświadczenia wazonowe poświęcone były bliższemu zbadaniu współzawodnictwa abu omawianych roślin; w szczególności chodziło o wyjaśnienie, który z czynników odgrywa większą rolę w wypieraniu lnu przez lniankę: zacienianie przez szybko rozwijające się części nadziemne tego chwastu, czy też silnie rozwinięty system korzeniowy lnianki. Doświadczenia te przeprowadzono wg. następującego schematu:

1. Len w czystym siewie, 2. Lnianka w czystym siewie, 3. Len i lnianka wysiane razem. 4. Korzenie lnu i lnianki rosną oddzielnie a łodygi razem, 5. Korzenie obu tych roślin rosną razem a łodygi oddzielnie. Każda z powyższych kombinacyj była przeprowadzona na glebie nawożonej i nienawożonej oraz przy 80 i 40% wilgotności.

Doświadczenia te pozwoliły autorowi stwierdzić co następuje:

W czystym wysiewie lnianka wytrzymuje łatwiej brak wilgoci niż len.

2. W porównaniu z glebą nawożoną, na nienawożonej glebie absolutna i względna masa korzeni lnu zwiększa się, natomiast w miarę zmniejszania się wilgoci gleby zwiększa się jedynie względna masa korzeni w stosunku do części nadziemnych. Niedostateczna ilość wilgoci obniża absolutną i względną masę korzeni u lnianki.

3. W mieszanym wysiewie na glebie nawożonej i wilgotnej len jest gnębiony przez lniankę, głównie skutkiem zacieniania, podczas gdy

przy braku pokarmu i wilgotności — główną rolę odgrywa silniej rozwinięty system korzeniowy lnianki; w tych warunkach lnianka sama jest wrażliwa na zacienienie przez len.

Z powyższych faktów wysnuwa autor wniosek, że wysiew lnu, ze względu na walkę z lnianką, winien być gęsty tak w warunkach korzystnej jak i niedostatecznej wilgotności gleby. Nawożenie wykazuje wpływ korzystny. *S. Bezradecki*, Puławy.

207. M. BITTERA. *Maisbau und Maissorten in Ungarn.* [Uprawa kukurydzy oraz różne odmiany kukurydzy na Węgrzech]. Pflanzenbau. Rocznik 9, 1932/33, str. 459—477.

Autor daje na wstępie systematyczny przegląd form kukurydzy, uprawianych na Węgrzech, oraz dla każdej odmiany krótki jej opis.

Przy wyborze właściwej odmiany należy uwzględnić: warunki klimatyczno - glebowe, intensywność gospodarstwa oraz cel uprawy kukurydzy.

Na płytkich, żwirowatych, ubogich glebach, w północnych częściach, w okolicach o małej ilości opadów i to niekorzystnie rozdzielonych w poszczególnych okresach wegetacji, wchodzą w rachubę odmiany o krótkim okresie rozwoju, a zarazem i o gorszej plenności. W miarę polepszania się warunków klimatyczno-glebowych, wchodzą w grę odmiany późniejsze, a jednocześnie — plenniejsze.

Kukurydza perłowa uprawiana jest na pokarm dla ludzi (dla celów eksportowych) oraz na pokarm dla drobiu. Na ziarno dla celów pastewnych uprawia się cały szereg odmian kukurydzy zwykłej wielkoziarnistej, a dla celów gorzelnianych — odmiany wysokoskrobiowe.

Na paszę zieloną i do silosowania uprawia się obok końskiego zęba także szereg odmian kukurydzy perłowej.

Nawożenie obornikiem opłacało się nawet przy zastosowaniu dużych dawek, natomiast nawożenie sztucznemi nawozami (z wyjątkiem superfosfatu) dawało tylko nieznaczne zwyżki plonów.

Dla początkowego rozwoju kukurydzy groźniejsze są długie okresy pogody zimnej. Rozstawa rzędów zależna jest od odmiany, czasu siewu, gleby i klimatu. Może ona być szersza dla odmian bujnie wyrastających, na glebach bogatszych, przy wcześniejszym siewie, oraz w okolicach bogatszych w opady atmosferyczne.

Największe plony suchej masy kukurydzy przy użytkowaniu na zielono osiąga się przy koszeniu jej w 4—6 tygd. od chwili zjawienia się męskich kwiatostanów. Liście pokrywające kaczany mają dużą wartość odżywczą. *J. Dorywalski*, Poznań.

208. R. SCHWARZ. *Beiträge zur Kenntniss des Rohrglanzgrasses.* [Przyczynek do poznania mozgi trzcinowatej]. Landwirtsch. Jahrbücher. Tom 80, str. 909—945.

Nawiązując do pracy Weber'a, poświęconej tej trawie, autor podaje własne wieloletnie badania, dotyczące zakorzeniania się, sposobu siewu i wpływu czasu koszenia oraz uprawy na plon siana i nasion mozgi trzcinowatej, wreszcie badanie porównawcze nad mozgą trzcinowatą, pochodzącą z trzech różnych hodowli. Omawiana roślina wytwarza już w pierwszym roku po zasiewie silny system korzeniowy, dochodzący do głębokości 1,6 i 2 mtr., a w czwartym roku — nawet do głębokości 3 mtr. Waga masy korzeni (o zawartości 90% suchej masy) w pierwszym roku wynosi 137 i 177 q/ha, następnie stale się zwiększa i w czwartym roku wynosi już 217 i 243 g/ha.

Waga rozłogów z 235 g/ha w pierwszym roku, wzrasta do 456 q/ha w roku czwartym. Główna masa korzeni rozmieszczona jest spoczątku płytko (na głębokości 0,225 mtr.), lecz w dalszych latach wrasta coraz głębiej. Tak samo główna masa znajduje się początkowo przy osi pędu, ale w miarę czasu rozprzestrzenia się na boki.

Ze względu na zawartość surowego białka, najlepszą porą koszenia mozgi jest okres strzelania w źdźbło, ale plon siana jak również plon białka jest wtedy stosunkowo niski. W chwili zakwitania przy obniżeniu się % białka wzrasta plon siana i białka, po zakończeniu kwitnienia i przy dojrzeniu nasion plon siana wzrasta dalej, natomiast % i plon białka z ha — spada. Również inne składniki wykazują podobne zmniejszenie % składu, za wyjątkiem bezazotowych wyciągowych i włóknika, w miarę opóźnionego koszenia po rozpoczęciu kwitnienia.

Plon ziarna najkorzystniejszy jest przy sadzeniu roślin w rozstawie 50×50 cm, w dalszych latach nieco lepszy nawet w rozstawie 70×70 cm. Plony te są o 100% wyższe od kombinacyj wysianych siewnikiem w ilości 9 i 12 kg na ha.

Plon słomy (przy sprzęcie na ziarno) niewiele jest wyższy przy kombinacjach sadzonych a procentowa zawartość białka w pierwszych latach jest o ⅓ wyższa niż przy siewie siewnikiem, ustępują jednak w latach następnych kombinacjom sianym siewnikiem.

Motyczkowanie okazało się najkorzystniejsze przy zastosowaniu po sprzęcie głównym, natomiast motyczkowanie po II-gim pokosie oraz wiosenne uszkadzało rośliny tem silniej, im gęstszy był stan roślin.

Procentowa zawartość białka przy wielokrotnem motyczkowaniu zwiększyła się dzięki zahamowaniu wzrostu, wskutek czego zbierano rośliny w stadjum młodszem.

Siew mozgi w mieszkankach z kostrzewą łąkową, tymotką, wyczyncem łąkowym i rajgrasem angielskim (poch. oldenburskiego) dał najwyższe plony w mieszance z tymotką.

Z porównanych trzech różnych hodowli, mozgi najwyższe plony siana i białka surowego dała mozga hod. Schurig'a, następnie mozga

hodowli Süddeutsche Futtersaatbaugesellschaft i wreszcie Randowbruch. Tylko co do procentowej zawartości surowego białka mozga hod. Süddeutsche Futterssatbaugesellschaft przewyższała mozgę Schurig'a.

J. Dorywalski, Poznań.

209. *Kauczukonosi*. [Rośliny kauczukowe]. Z działu Rastienijewodstwa Selskochoziajstwiennago Słowaria-Sprawocznika pod redakcją Akad. W. P. Williamsa 1934, str. 321.

Masowe poszukiwania roślin kauczukowych wykryły na terenie Z. S. S. R. do 600 gatunków roślin, zawierających kauczuk. Dziesięć z nich okazały się bogate w kauczuk i nadają się do technicznego wykorzystania.

Z grupy roślin, zawierających kauczuk w postaci nici w korzeniach, najwięcej zasługuje na uwagę Tau-sagyz — Scorconera tau sagyz, wieloletnia roślina z rodz. Compositae do 50 cm wysoka. Kauczuk od 9 do 24% znajduje się w podziemnych kłączach i odchodzących od nich łodygach. Tau-sagyz wymaga gleb urodzajnych, bogatych w wapno. Opadów nie mniej 450 mm. Okres wegetacji 6—7 mies. Przy rozmnażaniu nasion sieje się jesienią pasowo 4 rz. co 15 cm i między pasami 60 cm. Ilość wysiewu — 9 kg/ha. Rozmnaża się również flancowaniem korzeni rozsadą. Wytrzymuje silne mrozy. Kultura Tau-sagyz'a w Z. S. S. R. jest rozpowszechniona na Północnym Kaukazie, Zakaukaziu i w środkowej części Ukrainy. Do tej grupy należą również Kok-sagyz i Krym-sagyz (Taraxacum). Kok-sagyz zawiera od 15 do 20% kauczuku. Posiany w sierpniu zakwita wiosną następnego roku; odporny na mróz; wysiew 1,4 kg/ha. Może dać z ha do 360 kg technicznego kauczuku.

Krym-sagyz zawiera kauczuk wysokiej jakości. Rośnie on w dzikim stanie w południowej części Krymu. Uprawiany w okolicach Charkowa kwitnie dwukrotnie w ciągu lata. Nie znosi mrozów bez przykrywy śnieżnej i braku wilgoci w okresie wegetacji. Wysiewa się 2,2 kg/ha. Można także rozmnażać przez flancowanie korzeni. Daje do 300 kg kauczuku z ha.

Z grupy roślin, zawierających kauczuk w liściach albo łodygach zasługuje na uwagę Chondrilla, wieloletnia zielona roślina z rodziny Compositae. W Z. S. S. R. rośnie w północnym Turkiestanie, w Środkowej Azji, na Kaukazie, w okolicach dolnej Wołgi, w Krymie i na południowej Ukrainie. Kauczuk zawiera w soku mlecznym w różnych częściach rośliny. Dodatnie wyniki dała uprawa tej rośliny na zbitych piaskach Turkiestanu. Sieje się w jesieni. Może dać do 300 kg/ha substancyj kleistych o zawartości 17% czystego kauczuku. Do tej grupy należą również: Ciemiężyk — Cynanchum acutum i Toina — Apocynum sibiricum. Ciemiężyk w liściach zawiera 4—8% kauczuku niewysokiej jakości, co daje 80—160 kg z ha technicznego kauczuku.

Osobno od tych grup roślin, wziętych do hodowli z form dzikich rosnących w Z. S. S. R., stoi Guayula — Parthenium argentatum, pochodząca z Texasu i Meksyku, wzięta do aklimatyzacji w Z. S. S. R. Jest to wieloletnia krzewinka, dochodząca do 75 cm. z rodz. Compositae. W drugim roku wegetacji zawiera do 10% technicznego kauczuku. Nie znosi t^0 -15^0. *G. Uliński*, Poznań.

VI. Zagadnienia ogrodnicze.

210. PICHARD G. *Sept années d'expériences sur la culture maraîchère de la région de Paris.* [Siedem lat doświadczeń nad uprawą warzyw w okolicy Paryża]. Ann. Agr. 1935 N. 1.

Doświadczenia miały na celu wykazanie, w jakim stopniu możliwem jest zastąpienie obornika nawozami sztucznemi przy uprawie warzyw. Doświadczenia prowadzono w ciągu 7 lat zrzędu z marchwią (od lutego do czerwca), po której przychodziła dwukrotnie rzepa (od czerwca do sierpnia i od sierpnia do października). Gleba pola doświadczalnego była dość silnie spiaszczona i zawierała 5,5% próchnicy i 5% $CaCO_3$. Plan 7-mioletnich doświadczeń był następujący:

w r. 1927 — pole otrzymało nawożenie obornikiem w ilości 1500 kg na ar;

w r. 1928 — zastosowano dodatkowe nawożenie azotowe: 1) saletrzane, 2) amonowe i 3) saletrzano-amonowe;

w r. 1929 — porównano działanie obornika i nawozów sztucznych, danych w ilości: 2 kg N, 2 kg P_2O_5 i 2 kg K_2O na ar.

w r. 1930—1933 wprowadzono równolegle nawożenie mieszane: ½ dawki obornika i ½ dawki nawozów sztucznych;

w r. 1934 zwiększono ilości nawozów sztucznych do 3,5 kg N, 2 kg P_2O i 5 kg K_2O na ar.

Parcele, na których stosowano nawożenie mineralne, nie były nawożone obornikiem od 1927 r.

Wyniki doświadczeń:

1. dodatek do obornika nawozów azotowych zwiększył plony marchwi, najlepszy wynik otrzymano z siarczanem amonu.

2. największe plony otrzymano początkowo na poletkach, nawiezionych nawozami mineralnemi, mniejsze — na nawożeniu mieszanem, najmniejsze — na oborniku. Jednak nadwyżki te malały z roku na rok, co zaznaczyło się szczególnie na zbiorach rzepy. Nawożenie więc mineralne może zastąpić obornik tylko czasowo, przy dłuższem stosowaniu plony maleją.

3. Dawki nawozów: 3,5 kg N, 5 kg K_2O i 2 kg P_2O_5 okazały się wystarczającemi dla marchwi, dla poplonów natomiast były za małe.

4. Dawka obornika 750 kg na ar była niedostateczna, natomiast dodatek nawozów sztucznych podniósł wybitnie plony. Nawożenie mieszane okazało się najlepszym sposobem nawożenia.

5. Dawka obornika 1500 kg na ha nie zostaje całkowicie wykorzystana przez rośliny, stanowi natomiast zapas gleby.

6. Dodatnie wyniki, jakie otrzymano z nawożeniem mieszanem, spowodowane zostały z jednej strony przez łatwą przyswajalność tych nawozów, z drugiej — przez wykorzystanie rezerw gleby, powstałych przy nawożeniu obornikiem. Wyczerpanie się tych zapasów pociąga zmniejszenie plonów.

7. Rola więc obornika polega na stopniowem dostarczaniu roślinom składników pokarmowych, — łatwa przyswajalność nawozów sztucznych natomiast zapewnia roślinom możność adsorbcji pokarmów w okresie wzmożonego rozwoju. Stąd najbardziej odpowiedniem nawożeniem okazało się jednoczesne nawożenie obornikiem i nawozami mineralnemi. *M. Wojtysiakowa*, Warszawa.

211. S. ZIOBROWSKI. „*Głębokie i płytkie sadzenie drzew*". Roczniki Nauk Ogrodniczych. Tom I, Warszawa 1934.

Autor przystąpił do badań wiosną 1928 r. Dla badań użył odmiany jabłoni Królowa renet, którą posadził w trzech różnych typach gleb: na piasku — w Krakowie, na lössie — również w Krakowie, oraz na glinie — w Wieliczce. Na każdym typie gleby posadził po 25 drzewek w 5 grupach: 5 drzewek — normalnie, 5 — płyciej, 5 — o 10 cm. głębiej aniżeli sadzenie normalne, 5 — w głębokości 20 cm. i 5 — w głębokości 30 cm. Odległość między drzewkami wynosiła 2 m. Drzewka musiano wykopać już w 1932 r. „Z przeprowadzonego doświadczenia można uzyskać pewne, nie całkiem kompletne wskazówki". Królowa renet stosunkowo najlepiej rosła na piasku, gorzej na glebie lössowej a najgorzej na gliniastej. Nieco głębsze sadzenie w ziemi piaszczystej chroni korzenie od wysychania. Drzewo nie ginie „po roku lub najwyżej po dwuch" — jeśli zostało zagłęboko posadzone, lecz trwa dłużej, starając się wydać korzenie przybyszowe i pędy przyodziomkowe. *Z. Makowski*, Poznań.

212. W. GORJACZKOWSKI. „*Wpływ wielkości i podkładki grusz na rozwój w szkółce drzewek odm. Komisówki i Fawory tki*". Roczniki Nauk Ogrod. Tom I. Warszawa, 1934.

Badania przeprowadzone w Zakładzie Sadownictwa Szkoły Głównej Gosp. Wiejskiego, dotyczące wpływu dziczków grusz na rozwój dwuch odmian, w trzecim roku po oczkowaniu wykazały, że większość drzewek, zdatnych do sprzedaży, była okulizowana na dziczkach, które w roku po oczkowaniu, posiadały grubość powyżej 10 mm, wysokość powyżej 50 cm., a waga ściętej części dziczka bez ulistnienia wynosiła

powyżej 20 g.". Na materjał podkładowy użyto przeszło 1000 sztuk dziczek gruszowych, pochodzących od 32 krajowych ulęgałek. Przedplonem dla tych dziczków były buraki cukrowe. W pracy niniejszej nie uwzględniono rozwoju systemu korzeniowego ponieważ różnice „pomiędzy drzewami były bardzo mało uchwytne". Dziczki wysadzono w roku 1928, a na jesieni 1931 roku otrzymano sprzedażnych Komisówek 62% a Faworytek 14%. Z *Makowski*, Poznań.

213. W. GORJACZKOWSKI. „*Notatki o kwitnieniu drzew owocowych w latach 1926, 27, 28 i 29*". Roczniki Nauk Ogrodniczych. Tom I, Warszawa, 1934.

Zakład Sadownictwa S. G. G. W. przeprowadził zbieranie danych o czasie kwitnienia drzew owocowych na terenie całej Polski: I tak *Antonówka* kwitła 1) w Skalmierzycach, powiat ostrowski, od 15. IV. do 15. V. w roku 1927, 2) w Sędziejowicach, powiat ostrowski, od 4. V. do 30 V. w roku 1928, 3) w Zakrzewku, powiat kolski, od 15. V. do 25 V. w roku 1929. *Bajkon* kwitł w Zakrzewku od 19. V. do 28. V. w roku 1929. *Grochówka* kwitła w Zakrzewku od 19. V. do 29. V. z roku 1929. *Malinowe oberlandzkie* kwitło 1) w Skalmierzycach od 2. V. do 30. V. w roku 1927 i znowu tamże od 15. V. do 2. VI. w tymże roku, 2) w Ostrowie, w tymże roku i powiecie co i Skalmierzyce, od 16. IV. do 25. V. w r. 1927, 2) w Ostrowie od 6. V. do 31. V. — 27 r. W r. 1929 *Zaleźniak* kwitł w Zakrzewku od 19. V. do 28. V. Z. *Makowski*, Poznań.

214. RABIN S. S. „*Opyty s izwiestkowanijem kryżownika i obrikos*". [Doświadczenia z wapnowaniem agrestu i moreli]. Chim. soc. ziem. N. 2. 1934, str. 34.

Jednoroczne doświadczenia autora wykazały dodatni wpływ wapnowania na agrest tylko przy zastosowaniu mineralnego nawożenia (NPK).

W doświadczeniach wazonowych z morelami samo wapno wpłynęło ujemnie na rozwój roślin. Dodanie mineralnych nawozów usuwało ujemne działanie wapnia. *M. Kwinichidze*, Poznań.

215. R. PATORSKI. „*Obserwacje nad odmianami truskawek, uprawianych w Polsce*". Roczniki Nauk Ogrodniczych. Tom I. Warszawa, 1934.

Z obserwacyj nad średnicą roślin truskawek wynikło, że wahała się ona w granicach od 35 do 56 cm, a — nad charakterem płciowym, że są kwiaty obupłciowe i jednopłciowe, posiadające tylko słupki, np. Saint Antoine de Padouc. Poletka założono w końcu lata 1932 r. i obsadzono truskawkami co 60 cm. w kwadrat. Każde poletko miało 5 rzędów, w rzędzie — 17 roślin. Z przeprowadzonych obserwacyj autor

ułożył listę odmian do handlowej produkcji. Są to: Afryka — wczesna, Laxtonst utility. Laxtons noble, Madame Moutot, obie na późną porę. Afryka ma wzrost b. silny, przy sadzeniu wystarcza odległość 50×50 cm. Owoce średniej wielkości. Barwa owoców ciemna, barwa miąższu — żywo czerwona, sam miąższ jędrny. — Laxtons utility ma wzrost silny, b. płodna. Jędrność miąższu b. wysoka. Barwa powierzchni owocu — ceglata, miąższu — łososiowa — Laxtons nable ma wzrost b. silny, kwitnie późno, owoce duże kształtu prawie kulistego. Jędrność znaczna, barwa owocu zewnętrzna i wewnętrzna — ciemna. Obok odmiany Deutsch Evern — doskonałał do pędzenia. Większe zbiory zaczyna wydawać dopiero w okresie owocowania odmian późnych; zaczyna owocować razem z odmianami na średnią porę. Owoce drobne. Owoc zewnątrz i wewnątrz czerwony, jędrność duża, orzeszki (właściwe owoce) słabo zagłębione. — Madame Moutot. Wzrost b. silny. Kwitnie późno. Owoc zewnątrz różowy, miąższ jasnołososiowy, jędrność średnia.

Autor podaje swoje spostrzeżenia i przytacza opinje ogrodników, co do gwałtownego wyradzania się odmiany Sharpless, i nie rokuje jej dalszego u nas rozpowszechnienia.

Do całkowicie bezwartościowych odmian autor zalicza Primus, Dr. Morere i Lotta.

Co do wysokości plonów, to Afryka wydała z poletka 20,76 kg owoców, Dr. Morere — 1,14 kg. Primus — 2,59 kg. Otóż, zgodnie z danemi z literatury, ta rozpiętość plonów wyrównia truskawki od innych owoców. *Z. Makowski*, Poznań.

216. PIOTR HOSER. *Mieszaniec wegetatywny lilaka.* Rocznik Nauk Ogrodniczych. Tom I, Warszawa 1934.

Autor otrzymał drogą oczkowania chimerę, która dotychczas nie znajduje sobie podobnych, jest to mieszaniec wegetatywny dwuch odlilaka, Président Poincaré i Dame blanche, zachowujący się tak, jakby był mieszańcem generatywnym. Według przypuszczenia transplantatora powstał ów mieszaniec przez ścisłą fuzję komórek obydwuch komponentów, które przy przepoławianiu pączków do przeznaczonych okulizacji zostały uszkodzone. Owe połówki oczek zostały założone za korę podkładki, którą był lilak pospolity. Zjawisko to naukowo o tyle jest ciekawe, że jest dotychczas niespotykane w biologji roślin. Wprawdzie znane są zrosty komórek, ale drogą wcistek a nie zlewania się zawartości jąder. Praktycznie — zjawisko to również oryginalnie jest zapoczątkowane, dotychczas bowiem chimery powstawały drogą szczepienia wrazami a nie złączonemi połówkami dwuch różnych oczek — odmian. Gospodarczo biorąc, otrzymany mieszaniec ma odegrać „w niedalekiej przyszłości ważną rolę w kwiaciarstwie jako odmiana, nadająca się do wczesnego pędzenia“.

Z. Makowski, Poznań.

VII. Choroby i szkodniki roślin.

217. STEINER HANS. *Ein Beitrag zur Frage des Einflusses verschiedener Bodenfeuchtigkeit auf den Befall (Infektionstypus) des Weizens mit Puccinia triticina Erikss.* [Przyczynek do zagadnienia wpływu różnej wilgoci glebowej na zakażenie (typ infekcji) pszenicy przez Puccinia triticina Erikss]. Zeitschr. f. Pfl. - Krankheiten u. Pfl.-Schutz 1933. T. 43 pg. 484.

Badania miały wyjaśnić, czy przez różny stopień uwilgotnienia gleby można spowodować zmianę typu infekcji wywołanej przez Puccinia triticina. Do doświadczeń użyto 6 odmian pszenicy. Po 20—24 każdej odmiany roślin doświadczalnych hodowano przy zawartości wody glebowej, odpowiadającej 20, 40, 60 i 80% pełnej nasiąkliwości. Jako materjał infekcyjny stosowano Uredo triticina. Zawiesiny zarodnikowe, przyrządzone w 0,1%-owym roztworze agarowym, przeniesiono na liście przy pomocy pędzla. Skutek infekcji ustalono tylko jakościowo, według skali Mains'a i Jacksona (rodzaj i intensywność zmiany zabarwienia). W wypadku pszenicy, w przeciwieństwie do żyta, zmiana typu infekcji, z racji różnego uwilgotnienia gleby, nie miała miejsca. *B. Liebetanz* — Poznań.

218. ASPERGER, KARL. *Zur Frage der Überwinterung von Puccinia triticina Erikss und Puccinia graminis Pers. in ihren Uredoformen.* [O przezimowaniu brunatnej rdzy pszenicy i rdzy kreskowej w postaci rdzawnikowej]. Zeitschr. f. Pfl. - Krankh. u. Pfl.-Schutz, 1935, T. 45, Zeszyt 3.

Silniejsze lub słabsze występowanie rdzy, zwłaszcza rdzy brunatnej, uzależnia się dziś często od ilości letniej formy rdzawnikowej, zimującej na martwym materjale roślinnym lub też na roślinach żyjących, w postaci uredospor, względnie w postaci przetrwającej grzybni. Celem wyjaśnienia tego zagadnienia przeprowadził autor w okresie od maja 1933 do końca stycznia 1934 (w Wiedniu) doświadczenia biologiczne, używając materjału infekcyjnego pochodzącego tak z gruntu jak i ze szklarni. Zasadnicze wyniki są następujące:

Przezimowanie brunatnej rdzy pszenicy w gruncie, w formie uredospor na martwych częściach roślinnych w warunkach doświadczenia nie miało znaczenia, skutkiem długości okresu od żniw do momentu ukończenia silnych mrozów, a to dlatego, że w okresie tym zdolności kiełkowania spor prawie zanika. Natomiast liczyć się należy z możliwością tego rodzaju, że podczas łagodnej zimy rdza brunatna przetrwać może na oziminach w formie pokolenia rdzawnikowego.

Przez stworzenie warunków nizkiej temperatury, poniekąd zbliżonej do naturalnych warunków zimowych, udało się w wypadku pszenicy przedłużyć okres inkubacyjny u rdzy brunatnej do 44 dni, u rdzy kreskowej — do 45 dni.

Badania mikroskopowe ustaliły, że zarówno rdza brunatna jak i rdza kreskowa okres spoczynku przetrwać mogą w postaci grzybni, która w okresie zimy ulega dalszemu rozwojowi.

Co do rdzy kreskowej to wyniki doświadczeń upoważniają do wnioskowania, że w danym wypadku główną formą przezimowania są teleutospory. *B. Liebetanz*, Poznań.

219. BERKNER. *Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln.* [Plamistość żelazista ziemniaków]. Mitteilungen für die Landwirtschaft. 1934. T. 49. Nr. 18.

Na majątku doświadczalnym Schwoitsch założono w r. 1930 na wielką skalę doświadczenie z różnemi odmianami ziemniaków, mające na celu stwierdzenie (w okresie kilku lat) stopnia wrażliwości przeszło 200 odmian ziemniaków na kędzierzawkę, parchy oraz plamistość żelazistą. Uprawiano poszczególne odmiany na tem samem polu przez okres 5 lat, sądząc, że wyniki uzyskane w tych warunkach będą miały znaczenie ogólne. Na plamistość żelazistą zbadano ogółem 216 odmian w okresie 4 lat, przyczem przekrajano po 250 bulw każdej odmiany, celem stwierdzenia rozmiarów i częstotliwości występowania choroby.

Zasadnicze wyniki zestawia autor w sposób następujący: ażeby stwierdzić plamistość żelazistą u danej odmiany, należy przekraiwać przedewszystkiem duże bulwy, ponieważ te z reguły najbardziej są zaatakowane. Chcąc wydać pewną opinję o odporności danej odmiany, należy badać je conajmniej w ciągu 4 lat na odpowiednim gruncie oraz w warunkach sprzyjających powstawaniu choroby.

Skłonność do zachorzenia na plamistość żelazistą jest cechą dziedziczną, związana jest więc z daną odmianą. Odmiany późne naogół chorują silniej niż odmiany wczesne.

W obrębie danej odmiany natężenie choroby zależy od przebiegu pogody w ciągu całego roku, od jakości gleby a przedewszystkiem od jej układu i fizycznych własności w poszczególnych okresach wegetacji. Niszczenie tkanki w pierwszym rzędzie tłumaczyć należy przez zaburzenia w procesach przemiany materji, w kierunku zahamowania procesów utleniających. Decydującą rolę odgrywa przytem bilans wodny, ponieważ stopień zachorzenia w latach suchych i na glebach suchych jest znacznie większy.

Z pośród 85 odmian rakoodpornych, badanych w okresie 4 lat na glebie sprzyjającej rozwojowi plamistości żelazistej, tylko na 6 odmianach nie wystąpiły żadne objawy chorobowe. Są to odmiany następujące: Frühe Hörnchen, Ambrosia (rakoody p.), Kaiserkrone, Rotweissragis, Blaue Gelbfleischige i Schlesien. Z odmian mało wrażliwych należy nadmienić następujące: Magdeburger Blaue, Maibutter, Goldapfel, Isolde, Juli, Primrose, Golfragis, Edelragis, Goldadler, Paul Wagner, Cellini, Flora, Goldfink, Nephrit, Preussen, Seydlitz, Voran, Gneisenau. *B. Liebetanz*, Poznań.

220. GOFFART, H. *Über die Biologie und Bekämpfung der Kartoffelnematoden (Heterodera schachtii Schmidt).* [O biologji i zwalczaniu mątwika buraczanego występującego na ziemniakach]. Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1934. T. 21. Zeszyt 1.

Coraz większe rozprzestrzenienie się mątwika ziemniaczanego, wyrządzającego na zarażonych obszarach straty wynoszące 50 i więcej %, skłoniło autora do przeprowadzenia szczegółowych badań nad biologją i zwalczaniem tego szkodnika, który jest wysoko wyspecjalizowaną rasą mątnika buraczanego Heterodera schachtii. Główne wyniki badań dadzą się streścić w następujący sposób:

Mątwik ziemniaczany występuje jako szkodnik tylko tam, gdzie ziemniaki uprawia się zbyt często na tym samym miejscu. Wobec tego narażone są przedewszystkiem małe ogródki domowe oraz te obszary rolnicze, na których uprawia się ziemniaki co rok lub co dwa lata.

Autor omawia biologję mątwika ziemniaczanego, w zasadzie podobną do biologji mątwika buraczanego i owsianego. Co rok powstaje tylko jedno pokolenie, gospodarzami mątwika ziemniaczanego są praktycznie tylko ziemniak i pomidor. U roślin napadniętych występuje przedwczesne żółknięcie liści oraz słabe zawiązanie bulw. Dość często zjawia się równocześnie sucha zgnilizna nasady łodygi, spowodowana przez grzybek Rhizoctonia solani, który wyrządzać może dalsze szkody.

Wobec rasy ziemniaczanej mątwika buraczanego wszystkie dotychczas zbadane odmiany ziemniaków były wrażliwe. Naogół odmiany wczesne i średnio - wczesne podlegają uszkodzeniom w stopniu silniejszym niż odmiany średnio - późne i późne. Istnienie odmian odpornych jest wątpliwe. Rozprzestrzenianie się mątwika ziemniaczanego następuje bezpośrednio przez wędrówkę larw, a pośrednio zapomocą narzędzi, obuwia, obornika, materjału siewnego, zwierząt, wiatru i t. d.

Zwalczanie mątwika ziemniaczanego zapomocą dwusiarczku węglowego, oleju zwierzęcego, amonjaku i naftaliny jest nieaktualne, częściowo bezskuteczne, a w każdym bądź razie przy użyciu potrzebnych ilości — nieopłacalne. Pewne działanie wykazywały niektóre preparaty karbolinowe w koncentracji 5%-owej, metody tej jednakże narazie polecić niemożna, ponieważ skuteczność preparatów zależy od warunków glebowych, a opłacalność nie zawsze jest zapewniona.

Najlepszą formą pośredniego zwalczania jest płodozmian. Korzystny wpływ wykazują również takie zabiegi, jak silne dawki potasu w formie kalimagnezji, kwasu fosforowego lub azotu. Wybitnego wpływu nawozów na zahamowanie rozwoju mątwika jednakże nie dało się stwierdzić. *B. Liebetanz* — Poznań.

221. CSORBA ZOLTAN. *Untersuchungen über die Ursachen der Empfänglichkeit und Widerstandsfähigkeit der Apfelsorten gegen den Apfelmehltau.* [Badania nad przyczynami wrażliwości i odporności

odmian jabłoni wobec mączniaka jabłoniowego]. Zeitschr. f. Pfl.-Krankh. u. Pfl.-Schutz, 1935, T. 45. Zeszyt 15.

Autor badał u odmian jabłoni, pochodzących z różnych okolic Węgier, czy i jakie znaczenie ma skórka liścia jabłoniowego w sprawie wrażliwości roślin wobec mączniaka jabłoniowego Podosphaera leucotricha Ell. et Everh. Salm. Wyniki odpowiednich pomiarów, przeprowadzonych u różnych odmian jabłoniowych, tak wrażliwych, jak i odpornych, podane są w 14 tablicach. Wynika z tych tablic, że grubość zewnętrznej ściany komórki skórkowej wykazuje znaczną różnicę u odmian wrażliwych i odpornych, przyczem u odmian wrażliwych jest ona mniejsza, co upoważnia autora zaliczyć ten czynnik do rzędu czynników wypływających na odporność odmian jabłoniowych wobec mączniaka. *B. Liebetanz* — Poznań.

222. R. KUNTZE i E. SZYNAL. *Masowy pojaw gryzoni polnych w r. 1930 w południowo-wschodniej Polsce*". Rozpr. Biol. T. XII, 1934, str. 128.

W związku z badaniami prowadzonemi w Zakładzie Ochrony Lasu i Zakładzie Zoologicznym Politechniki Lwowskiej przy współpracy ze Stacją Botaniczno-Rolniczą we Lwowie, zebrano drogą ankiety materjały dotyczące masowego pojawu t. zw. „myszy" t. j. norników (Microtus arvalis Pall.) i chemików. Porównując mapkę nasilenia pojawu myszy w r. 1930 w poszczególnych powiatach 3 województw Małopolski wschodniej z takąż samą mapką wykonaną przez Z. Chmielewskiego dla roku 1911, daje się stwierdzić dużą zgodność. Większe nasilenie pojawu zaznacza się w powiatach czysto rolniczych, co zgodne jest z teorją „monokultury", gdyż w obszarach czysto rolniczych zachwiana jest równowaga biocentryczna na korzyść gryzoni polnych. W obszarach tych bowiem zdziesiątkowana jest fauna naturalnych wrogów gryzoni jak: lisów, kun, tchórzy i ptaków drapieżnych. Porównanie mapy nasilenia pojawu myszy z ilością opadów, nadmiar których w pewnych okresach może niszczyć młode gryzonie, żadnej korelacji nie wykazało.

Ze znanych środków walki największe zaufanie ludności zyskał sobie fosforek cynku, gdyż działanie to jest widoczne, bo trupy myszy leżą przeważnie na powierzchni pola. Mniej pewne wyniki dawała strychnina, działanie której zależne było od sposobu przygotowania zatrutego ziarna. Środki bakteryjne, choć może niemniej skuteczne, nie wzbudziły zaufania ludności, gdyż działanie ich jest powolne i nie tak widoczne. Używanie świec dymnych jest b. skuteczne, lecz dość kosztowne i kłopotliwe.

Pojaw chomika był nieco słabszy niż pojaw myszy. Wolne od chomika były powiaty górskie, a najsilniejszy pojaw wystąpił w 2 centrach „kultury rolnej“ w Małopolsce a mianowicie na Podolu oraz w powiatach: Jarosław i Przeworsk.

Zwalczanie chomików nie nosiło masowego charakteru, lecz w wielu razach obok zalewania nor, wrzucania do nor karbidu lub palących się szmat, środki stosowane do walki z myszami (fosforek cynku) okazały się skuteczne. Laboratoryjnie stwierdzono, że chomiki nakarmione ziarnem zakażonem kulturami „Ratyny“ ginęły po kilku dniach.

Na zasadzie statystyki produkcji zbóż w województwach Lwowskiem, Stanisławowskiem i Tarnopolskiem za lata 1927 do 1931 nie udało się stwierdzić obniżenia produkcji w roku 1930. Jest to zgodne z twierdzeniem Trappmanna, opartym na materjale niemieckim, że niepomyślne zjawiska meteorologiczne redukują zbiory o 20% podczas gdy pojawy szkodników obniżają je zaledwie o 10%.

J. G., Skierniewice

VIII. Metodyka badań.

223. E. M. EMMERT. *A Rapid Method for the determination of total nitrogen in Soil.* [Szybka metoda oznaczania ogólnego azotu w glebie]. Soil. Sc. V. 38, 1934. Nr. 2. Str. 139—142.

0.2—1.0 gr. gleby umieszczono w probówce (20 × 150 mm.) i pitetą dodawano 1 cm^3 50%—g^0 roztworu $NaClO_3$. W wypadku gleb zawierających większe ilości substancji organicznych pitetowano 3 cm^3 $NaClO_3$. Po dodaniu chloranu sodu natychmiast zalewano zawartość probówki 3 cm^3 50%-go (objętościowo) roztworu kwasu siarkowego, mieszano i umieszczano probówkę w wodzie wrzącej do zupełnego utlenienia substancji organicznej, co zwykle trwa ± 5 minut. Później zawartość probówki studzono i dodawano 6 cm^3 40%-go roztworu NaOH. Całą zawartość probówki przesączano i z przesączu pobierano 1 cm^3 do innej probówki i dodawano 2 cm^3 stęż. H_2SO_4. Następnie mieszano aż do zupełnego wydzielenia się chloru aż do otrzymania roztworu bezbarwnego. (Roztwór zabarwia się na kolor żółty wtedy, gdy nie zupełnie zostaje usunięty chlor. W takim wypadku należy z pierwotnego przesączu pobrać nową porcję i dokładnie usunąć chlor.

Po traktowaniu kwasem disulfofenolonowym roztwór przenoszono do kolb, dodawano 15—20 cm_3 H_2O destyl. i zobojętniano 40% NaOH. Po zobojętnieniu zjawia się intensywne żółte zabarwienie. Azot oznaczano kolorometrycznie. Metoda ta została wypróbowana z 15 typami gleb i dała identyczne wyniki z metodą Kjelhdala.

A. M., Warszawa.

224. P. L. HIBBARD. *Estimation of Plant Awailable Phosphate in Soil.* [Określenie dostępnego dla roślin kwasu fosforowego w glebie. Soil. Sc. Vol. XXXV. Nr. 1. 1933 r.

Autor dla charakterystyki gleb pod względem zawartości ruchliwego kwasu fosforowego, proponuje oznaczać 3 rodzaje kwasu fosforowego.

1) Bezpośredni zasób P_2O_5 dostępny roślinom, t. j. kwas fosforowy zawarty w roztworze glebowym, który można otrzymać za pomocą wyciągu wodnego przy stosunku gleby do wody = 1:4.

2) Zasób kwasu fosforowego, który ciągle dostarcza P_2O_5 do roztworu glebowego w miarę wykorzystania go przez rośliny. Taki zasób P_2O_5 — autor oznacza także za pomocą wyciągu wodnego, lecz stosunek gleby do wody jest daleko szerszy i równa się 1:100.

3) Ogólna zawartość roślinnego kwasu fosforowego, który oznacza się za pomocą wyciągów rozcieńczonego kwasu solnego lub siarkowego.

A. M., Warszawa.

225. AMAR NATH PURI. *A new method for estimating replaceable Na and K in soils.* [Nowa metoda oznaczania wymiennego Na i K w glebach]. Soil Sc. *36*, 335—59 (1933).

Oznaczanie wymiennego sodu sprawiało zawsze szczególne trudności z powodu braku odpowiedniej metody do oznaczania tego pierwiastka. Znajomość ilości wymiennego sodu jest konieczna dla zrozumienia genezy gleb organicznych i ich poprawy.

W toku badań nad antagonizmem jonów Ca i Na w glebie udało się autorowi opracować nową metodę oznaczania wymiennego sodu i potasu zapomocą $Ba(OH)_2$ jak czynnika wypierającego.

Opis metody: 2—20 g gleby zadaje się 100 cm^3 0,2 n $Ba(OH)_2$ i pozostawia na 2 godz. wstrząsając od czasu do czasu, poczem przesącza się przez sączek z bibuły przytwierdzony w lejku Büchnera zapomocą stopionego wosku wylanego wokoło brzegu. Następnie wymywa się glebę zapomocą 0,1 n $Ba(OH)_2$ w 100 cm^3 dawkach, dopóki ilość przesączu nie wyniesie 1000 cm^3, dodaje 1—2 kropli fenolftaleiny jako wskaźnika i przeprowadza CO_2 aż do zabarwienia roztworu i pozostawia na pół godz. w celu osadzenia się węglanów Ca i Ba. Następnie odmierza 500 cm^3 roztworu z nad osadu i wygotowuje do około 50 cm^3, znów przepuszcza CO_2 aż do odbarwienia fenolftaleiny, dodaje 25 cm^3 około 0,05 n roztworu amonjaku, ogrzewa do zagotowania i przesącza. Osad na sączku przemywa się 3—4 razy 0,05 n roztworem amonjaku, poczem przez pół godziny przesącz gotuje do wrzenia celem wypędzenia amonjaku i miareczkuje po oziębieniu zapomocą mianowanego kwasu wobec oranżu metylowego.

Praca zawiera ponadto jeszcze pewną modyfikację oznaczania katjonów metali alkalicznych, nadającą się zwłaszcza do kontroli doświadczeń ze znaną zawartością NaOH wobec wodorotlenków Ca i Ba. Podany jest również opis oznaczeń w obecności siarczanów (chlorki w ilości do 10% w glebie nie przeszkadzają), a nadto sposób indywidualnego obliczania ilości sodu i potasu z mieszaniny ich siarczanów. *Z. Nowakowska*, Poznań.

226. KURCZATOW P. A. SKOKOW M. F., PIL J. F. *Srwanitielnaja ocenka metodow opredelenija pogłoszczonnogo kalcja w karbonatnych poczwach.* [Porównawcza ocena metod oznaczania pochłanianego wapnia w glebach węglanowych]. Poczwowied. Nr. 3, 1934, str. 378.

Autorzy omówili szereg metod do oznaczania pochłoniętych Ca i Mg w glebie, a mianowicie:

1) *Metodę podwójnego nastawienia* prof. Szmuka.
2) *Metodę Geringa*, polegającą na wypieraniu pochłoniętego Ca alkoholowym roztworze Na_2SO_4.
3) *Metodę Sokołowa*, polegającą na traktowaniu gleby roztworem NH_4Cl do całkowitego wyparcia pochłoniętego Ca w formie szczawianu i węglanu, przez miareczkowanie 0.02 n HCl w obecności metyloranżu.
4) *Metodę Iwanowa*, polegającą na wypieraniu pochłoniętych zasad za pomocą 3/n roztworu NaCl po 3 godz. wykłóceniu i przy stosunku próbki gleby do roztworu 1:20, 1:10 i 1:5.
5) *Zmodyfikowaną przez autora metodę Szmuka.*

Zmodyfikowanie metody Szmuka polega na tem, że oznaczenie Ca w roztworze NaCl prowadzi się następująco: przesącz wyparowuje się na łaźni wodnej do sucha. Pozostałość po wyparowaniu rozpuszcza się w 90—95% alkoholu i przemywa się alkoholem 15—18 razy. Alkohol odpędza a suchy osad rozpuszcza w słabym rozczynie HCl, zobojętnia amonjakiem, i wytrąca Ca za pomocą szczawianu amonowego.

Na podstawie otrzymanych wyników wyprowadzają autorzy następujące wnioski:

1) Wszystkie rozpatrywane metody nie dają dostatecznie dokładnych wyników.
2) Najlepsze wyniki da się osiągnąć przy zastosowaniu metody Szmuka. Metoda Geringa w wypadku badania gleb nie nadaje się zupełnie.
3) Zmodyfikowana metoda Szmuka daje dobre rezultaty.

M. Kwinichidze, Poznań.

227. S. S. JARUSOW. *Zur Methodik der Bestimmung des adsorptiv gebundenen Kalziums in Böden, welche $CaCO_3$ enthalten.* [Metodyka

oznaczania adsorbcyjnie związanego wapnia w glebach zawierających $CaCO_3$]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u B. T. A. 27. 386 — 402. 1933.

W pracy niniejszej omówione zostały przez autora metody oznaczania wymiennego Ca, porównane i wypróbowane między sobą na trzech różnych grupach gleb zawierających $CaCO_3$, a mianowicie:

1. na naturalnych glebach węglanowych, w których ustaliła się w mniejszym lub większym stopniu równowaga z $CaCO_3$; 2. na glebach bielicowych, które były już dość dawno przedtem silnie wapnowane i w których częściowo już zaszła reakcja gleby z $CaCO_3$; 3. na kwaśnych glebach bielicowych, do których bezpośrednio przed oznaczeniem domieszano mechanicznie $CaCO_3$.

Metody Hissink'a, Tiurin'a Schmuck'a i Gehring'a dają w wypadku kwaśnych bielicowych gleb zawierających $CaCO_3$ wyniki za wysokie i to skutkiem reakcji chemicznej, zachodzącej w trakcie oznaczania, między kwaśną glebą i $CaCO_3$.

Dlatego też została wypracowana przez autora nowa metoda oznaczania adsorbcyjnie związanego Ca dla kwaśnych gleb bielicowych zawierających $CaCO_3$, która wyklucza źródła błędów innych metod. Oznaczenie tą metodą daje wyniki różniące się o 0.02—0.03% Ca od rzeczywistej zawartości zaadsorbowanego wapnia. Metoda ta jest następująca:

Do 5—10 gr. gleby (im gleba kwaśniejsza i im wyższa zawartość adsorbcyjnie związanych zasad, tem mniejsza próbka) dodaje się 500 cm^3 1.0 n KCl i 1 g $CaCO_3$ i natychmiast dobrze zamyka się kolbę. Po 12—16-godzinnem (przez noc) staniu i 30-minutowem wymieszaniu, sączy się i oznacza w przesączu Ca (= Ca ogólny) i całkowitą alkaliczność (= (HCO_3)) miareczkowaniem 0.02 n HCl wobec metyloranżu.

Obliczenie następuje według wzoru:

$$\text{Ca zaadsorbowany} = \text{Ca ogólny} - 2(HCO_3) + L.$$

L oznacza tutaj ilość rozpuszczonego $CaCO_3$ (jako $CaHCO_3$) w warunkach oznaczania. Dla oznaczenia tej wielkości zalewa się 1 g. $CaCO_3$ 500 cm^3 1.0 n KCl i w przesączu otrzymanym jak wyżej (stanie przez noc, mieszanie) oznacza się całkowitą zasadowość. Otrzymana wartość wyrażona w Ca stanowi wielkość L powyższego równania.

Metda powyższa jak również i metody Tiurin'a i Gehring'a dają dobre rezultaty przy oznaczaniu adsorbcyjnie związanego Ca w glebach bielicowych dawno wapnowanych. Natomiast metody Hissink'a i Schmuck'a dają przy tych glebach za wysokie wyniki.

W przypadku naturalnych gleb węglanowych, nie zawierających $MgCO_3$, najlepszą jest metoda Tiurin'a, ze względu na prostotę postępowania i pewność wyników, oraz Hissink'a, podczas gdy innych a też autora dają wyniki za niskie. *K. Boratyński*, Poznań.

228. DEMOLON A. ET BASTISSE E. *Sur la dispersion des colloides argileux.* [O dyspersji gliniastych koloidów]. Ann. Agr. 1935 N. 1.

Międzynarodowa metoda analizy mechanicznej gleby poleca w celu rozproszenia gliny koloidalnej (cząstek o wymiarze $<0,002$ mm) traktowanie gleby $^1/_{10}$ n HCl dla usunięcia wapnia i wstrząsanie w ciągu 1 godz. w roztworze Na OH. Pociąga to za sobą jednak daleko idące zmiany w składzie chemicznym gliny, straty SiO_2 i Fe_2O_3; dla gleb wapiennych metoda powyższa również niezawsze się nadaje. Autorzy niniejszej pracy przedsięwzięli badania w celu opracowania metody preparowanie gleb, nie nastręczającej tych niedokładności.

Doświadczenia nad koagulacją gliny koloidalnej wykazały, że koagulacja uzależniona jest z jednej strony od obecności katjonów, z drugiej — od ilości OH'. Przy zwiększaniu się koncentracji OH' peptyzacja gliny silnie wzrasta, osiąga pewne maximum, potem zaczyna się zmniejszać. Największa peptyzacja następuje przy PH 7—9.

Obecność dwuch katjonów Na i K. wpływa dodatnio na dyspersję, przyczem katjon o dużej zdolności koagulacyjnej — K., — powinien znajdować się w małych ilościach.

Niektóre anjony, jak kwas cytrynowy, szczawiowy, fosforowy, zwiększają ładunek ujemny gliny koloidalnej (dzięki adsorbcji) i utrudniają koagulację. Dotyczy to szczególnie kwasu cytrynowego w postaci soli sodowej.

Na podstawie powyższych wyników autorzy proponują zastosowanie następujących modyfikacji w międzynarodowej metodzie analizy mechanicznej gleb celem oddzielenia cząstek koloidalnych.

1. zniszczenie próchnicy za pomocą H_2O_2 — jak podaje metoda międzynarodowa,

2. trzykrotne przemycie gleby 100-ma cm $^1/_{10}$ n KCl,

3. Peptyzacja za pomocą wstrząsania w ciągu 1 godziny w obecności 400 cm H_2O i 10 cm 1 n. cytrynianu sodu.

Traktowanie gleby KCl ma na celu usunięcie wapnia, wprowadzenie małych ilości K, co, jak wykazały badania, wpływa dodatnio na peptyzację i wytworzenie odczynu obojętnego. Zwiększenie PH przez dodatek Na OH okazało się zbytecznem.

Działanie rozpraszające anjonu kwasu cytrynowego wzmaga się o ile przedtem usunięto z gleby próchnicę. O ile obecność kwasu cytrynowego jest niepożądana, można stosować przy peptyzacji 2 cm. 1 n. roztworu węglanu sodu.

Na zakończenie autorzy przytaczają wyniki, otrzymane już przy zastosowaniu powyższej metody dla szeregu różnych typów gleb.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

229. G. T. BOUYOUCOS. *A neu stirrer for the hydrometr method of mechanical analysis of soiles.* [Nowe mieszadło dla hydrometrycznej metody mechanicznej analizy gleby]. Journ. Amer. Agron. 26, 1934. Nr. 4, str. 352.

Aby zapobiedz zbyt szybkiemu zużyciu i co zatem idzie stracie wydajności mieszadła, jak również i powstającym z tej racji błędom przy wykonywaniu mechanicznej analizy gleb, autor zaproponował nowe mieszadło, składające się z trzona, do którego wkręca się łopatkę mieszadła ze stali hartowanej. Łopatka taka dłużej trwa niż typ dotąd używany, a gdy się zużyje, to z łatwością może być zastąpiona przez inną łopatkę, bez potrzeby zmiany samego trzona. Łopatka jest bardzo tania i wobec tego może być tak często zmieniana, jak tego wymaga metoda, ażeby stopień rozpraszania gleb przy mieszaniu był utrzymany na pewnej wysokości. Autor zaznacza, że badacze, posiłkujący się metodą hydrometryczną winni zastąpić stare mieszadło przez mieszadło wyżej opisane. *A. M.*, Warszawa.

IX. Różne.

230. R. BERCE et R. WILBAUX. *Recherche statistique des rélations existant entre le rendement des plantes de grande culture et les facteurs méteorologiques en Belgique.* [Badanie statystyczne zależności istniejących pomiędzy plonem głównych roślin uprawnych a czynnikami meteoroligcznemi w Belgji]. Bulletin de l'Institut Agronomique de Gembloux. Tome IV. N. 1. 1935, p. 32—81.

Autorzy badają plony pszenicy ozimej, jęczmienia ozimego, korzeni buraków cukrowych, ich cukrowości i ilości cukru na hektar, na ważniejszych obszarach uprawnych w Belgji, w 13 latach 1919—1932, i obliczają spółczynniki spółzależności plonów z trzema elementami meteorologicznemi: ilością deszczu, temperaturą powietrza i promieniowaniem słońca w poszczególnych miesiącach, podług notowań w Gembloux.

Jak w innych podobnych pracach, uderza nader skromna ilość lat wziętych do badania, i utyskiwania autora na niedokładność urzędowej statystyki plonów rolnych.

Obliczone spółczynniki spółzależności, opatrzone błędami prawdopodobnemi i oceną doniosłości, zależnie od zboża, albo w żadnym miesiącu nie okazują wartości donioślejszej pozwalającej wnioskować o istnieniu zależności, albo osiągają taką wartość tylko dla jednego miesiąca. Te specjalne miesiące autorzy uważają za krytyczne. W szczególności dla jęczmienia nie dały się ujawnić żadne zależności, a to skutkiem rozpowszechnienia w Belgji od r. 1926 nowej odmiany tego zboża, lepiej przystosowanej do klimatu i wydajniejszej; okolicz-

ność ta zamaskowała wpływ warunków atmosferycznych, chociaż autorzy starali się wyrugować skutek ulepszenia przez zastosowanie specjalnej metody.

Wyniki autorów można streścić w poniższej tabeli:

Miesiąc krytyczny i spółczynnik spółzależności r.

	Średni plon	Ilość deszczu		Temperatura		Promien. słońca	
		miesiąc	r.	mies.	r.	mies.	r.
Pszenica	25,6 q/ha	listop. i grudz.	—0,70	lipiec	+0,67	lipiec	+0,75
Buraki cukrowe: waga korzeni	286,9 q/ha	wrzesień	+0,81	—	—	lipiec	—0,58 ?
cukrowość	16,8 %	wrzesień	—0,67	—	—	lipiec	+0,67
ilość cukru	47,9 q/ha	maj — paźdz.	+0,56 ?	—	—	czerw.	+0,53 ?

Jak widać, większe deszcze w listopadzie i grudniu wpływają ujemnie na plon pszenicy, korzystnie natomiast wpływają wyższa temperatura i większe promieniowanie bezpośrednie słońca w lipcu. W wegetacji buraka cukrowego wahania temperatury nie wykazują większego znaczenia, natomiast poważną rolę zdaje się odgrywać naświetlenie. szczególniej w lipcu i czerwcu. Większe deszcze we wrześniu wpływają na przyrost wagi korzeni, lecz zmniejszają cukrowość.

Pozatem autorzy podają równania regresji, zapomocą których można obliczać przypuszczalny plon w zależności od obserwowanej temperatury, deszczów i promieniowania w krytycznych miesiącach. Zastosowanie tych równań do przewidywań na następny z kolei rok 1933 dało ilości zgodne z plonami rzeczywistemi, w granicach 3 do 6% błędu.

Pomimo to praca autorów raczej zniechęca do stosowania złożonych metod rachunkowych na materjale niedość obszernym, jak w danym razie; i można sądzić, że do podobnych wyników możnaby dojść sposobami znacznie prostszemi z mniejszym nakładem pracy. Rozumie się samo przez się, że wniosków autorów nie można uogólniać i stosować w odmiennej dziedzinie klimatycznej.

W. Smosarski.

231. G. GOPALA RAO. *Newer Aspects of Nitrifikation.* [Nowe poglądy na nitrifikację]. Soil Science Vol 38, Nr. 2, 1934 r.

Autor dowodzi, że ogólnie przyjęty pogląd na nitrifikację, jako na proces tylko mikrobiologiczny, jest mylny. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że nagromadzenie azotynów i azotanów oraz powstających w drodze nitrifikacji, soli amonowych i amonjaku może mieć miejsce również w wyniku fotochemicznych reakcji przy dostępie powietrza w specjalnych warunkach. Obecność fotokatalizatorów znacznie przyspiesza proces nitrifikacji. Do fotokatalizatorów autor zalicza tlenki: cynku, kadmu, glinu, tytanu oraz krzemionkę

i kwas próchnicowy. Utlenienie pod wpływem światła zachodzi według autora na powierzchni wyżej wspomnianych katalizatorów. Inne natomiast substancje, jak np. siarczan glinowy, chlorek sodowy wpływają na przebieg rozpatrywanego procesu w kierunku przeciwnym, a więc zatrzymują fotochemiczny proces utlenienia.

Bardzo intensywnie przebiega fotochemiczny proces utlenienia pod wpływem promieni lampy kwarcowej z parą rtęciową, mniej intensywnie ten proces przebiega pod wpływem promieni słonecznych. Doświadczenia autora wykazały, że fotonitrifikacji podlegają nie tylko związki amonowe ale i cały szereg związków organicznych, jako to — mocznik, glicyna, acetamid i inne. Porywnywując krzywe nagromadzenia azotanów w glebie i powietrzu z krzywemi intensywności usłonecznienia według miesięcy, autor przychodzi do wniosku, że znaczenie fotochemicznej nitrifikacji w przyrodzie jest bardzo wielkie.

A. M. Warszawa.

232. G. M. KŁUNNYJ. „*O wypiranii rostenij*" [O wypieraniu roślin]. Chim. Soc. Ziemi. Nr. 2, 1935, str. 78.

Autor podaje, że w zimie 1931—32 r. na Polu Doświadczalnem w Marguszewanach (Azerbajdżan), gdzie w nocy temperatura obniża się do — 50—70, a we dnie podnosi się do 10°—15° zaobserwowano typowe wypieranie różnych roślin. Rośliny po kilkakrotnych zmianach temperatury zostają wyparte na 5—6 cm, a czasem zupełnie ponad powierzchnię.

Rośliny silne, o rozwiniętych korzeniach bocznych i rozecie liści przykrywającej ziemię naokoło korzenia, mogą, w/g autora, przeciwstawiać się wypieraniu tak mechanicznie jak i przez osłonięcie gleby przed mrozem. U roślin słabych następuje rozerwanie korzenia. Opadanie gleby, spowodowane przez tajanie lodu, przy podwyższeniu temperatury, osłania korzenie roślin wypartych.

Autor stwierdził, że rośliny wyparte mają korzeń rozerwany na głębokości 15—17 cm., przypuszczalnie więc w miejscu słabego zdrewnienia korzenia. Nie udało się natomiast autorowi stwierdzić czy oprócz rozerwania korzenia występują jeszcze wewnętrzne uszkodzenia poszczególnych jego elementów.

Autor skonstruował aparat dla zapisywania ruchów gleby przy zamarzaniu i odmarzaniu. Aparat ten wykazał, że podniesienie gleby, przy spadku temperatury następuje stopniowo, natomiast opadanie przy podniesieniu temperatury — raptownie.

Uważa autor jednak, że dla dokładnego poznania wypierania roślin konieczne jest zbadanie ilościowej strony tego zjawiska.

G. Uliński, Poznań.

232. W. KIRSCH und B. KASPRZAK. *Der Wert der Süsslupine I.* [Wartość słodkiego łubinu I]. Mitteilungen für die Landwirtschaft 1934. T. 49, str. 764 i 786.

Instytut Hodowli Zwierząt uniwersytetu w Królewcu rozpoczął wspólnie z innemi instytucjami rolniczemi Prus Wschodnich doświadczenia nad wartością słodkiego łubinu, chcąc w możliwie jaknajkrótszym czasie wyjaśnić wszelkie pytania związane z uprawą łubinu słodkiego, ażeby praktycznemu rolnictwu ułatwić uprawę tej rośliny. Autorowie uważają, że słodki łubin będzie miał głównie wartość jako soczysta roślina pastewna bogata w białko, która umożliwiając sporządzenie dobrej kiszonki, umożliwi przedewszystkiem gospodarstwom prowadzonym na lekkich gruntach, produkcję wysokowartościowej paszy. Na tej podstawie zbadano w pierwszym roku doświadczalnym (1933) wysokość plonów słodkiego łubinu oraz zawartość materjałów pokarmowych w łubinie, jako paszy zielonej i kiszonce. Główne wyniki pierwszej publikacji dadzą się streścić następująco:

Łubin słodki, uprawiany w r. 1933 na większych obszarach Prus Wschodnich, wydał, przy wysiewie 47,5 kg na ¼ ha i szerokości rzędów 18 cm, plon zielonej paszy od 400—700 q/ha, zależnie od gleby (bardzo lekka — średnia) oraz od stanu rozwoju, w jakim znajdował się łubin w momencie sprzętu. Badania porównawczej wartości pokarmowej zielonej rośliny i kiszonki wykazały następującą zawartość strawnego surowego białka i wartości skrobiowej w 100 częściach suchej masy: zielona roślina 13,45 — kiszonka 13,70 strawnego białka surowego, zielona roślina 52,2 — kiszonka 47,5 wartości skrobiowej.

Plony z jednostki obszaru, w równym stopniu rozwoju, w q/ha były następujące: zielona roślina 10,58 strawnego białka surowego i 41,0 wartości skrobiowej — kiszonka: 10,76 strawnego surowego białka i 37,3 wartości skrobiowej.

Okazuje się więc, że słodki łubin jest rośliną, która co do plonu białka i wartości skrobiowej niczem nie ustępuje bogatym w białko roślinom gleb mocniejszych. *B. Liebetanz*, Poznań.

234. I. MAMCZENKOW. *Wlijanije bisulfata natrija na rozłożenije apatita torfem.* [Wpływ siarczanu na rozkład apatytu przez torf.] Trudy Wsies. N.-Issl. Inst. Udobr. i Agropoczw. W. I, 1933.

Siarczan sodowy ułatwia rozkład apatytu zakompostowanego wraz z torfem wysokim lub nizinnym. W przeprowadzonem doświadczeniu zostało wykazane, że za pomocą siarczanu sodu zostało rozłożone w ciągu czterech miesięcy 66 % apatytu. Wielkość ta nie przedstawia całkowitej ilości rozłożonego apatytu, lecz tylko tą ilość, jaką się rozpuszcza w kwasie cytrynowym. Torf zarówno wysoki jak i nizinny bez dodatku siarczanu sodowego nie powoduje rozkładu apatytu, co zo-

stało stwierdzone przy pomocy analizy chemicznej oraz doświadczeń wegetacyjnych. Stosuje się to również do apatytu danego do gleby razem z torfem, bez poprzedniego kompostowania.

Dodatek wapna do torfu skompostowanego wraz z apatytem obniża nieznacznie zawartość związków fosforu rozpuszczalnych w kwasie cytrynowym. Jako optymalną dawkę siarczanu sodowego należy uważać taką ilość tej soli, w której zawartość niezastąpionego wodoru jest równoznaczna ilości wapnia apatytu. Podwójna dawka siarczanu sodu daje już gorsze wyniki. Wpływ siarczanu sodowego polega na tem, że sól ta nietylko mobilizuje przyswajalne formy kwasu fosforowego zawartego w torfie i apatycie przy ich kompostowaniu, lecz również powiększa bezpośrednio wartość nawozową kompostu.

S. Bezradecki, Puławy.

235. T. A. KRASNOSIELSKAJA - MAKSIMOWA i I. N. KONDO. *Fizjologiczeskij analiz zachwata pri pomoszczi iskustwiennowo suchowieja.* [Analiza fizjologiczna ujemnego wpływu (przypalenia) suchych wiatrów na rośliny przy pomocy sztucznego suchego wiatru]. Trudy po Prikł. Bot., Gien. i Sielek. Serja III.

Celem omawianych doświadczeń było wszechstronne zbadanie całego działającego tu kompleksu czynników, a więc suchości powietrza i jego temperatury, czasu działania i szybkości wiatru w związku, z charakterem samej rośliny, jej okresem wegetacji i wilgotnością gleby.

Doświadczenie przeprowadzono w specjalnych komorach, posiadających instalacje wytwarzające prąd suchego powietrza i pozwalające regulować dowolnie zarówno jego szybkość jak i temperaturę. Jako rośliny doświadczalne użyto owies, jęczmień, proso, gorczycę i fasolę.

Na podstawie tych doświadczeń formułują autorzy następujące wnioski:

1. Szkodliwość działania suszy na rośliny zależy w głównej mierze od stadjum rozwoju, w jakim one się znajdują.

2. Kiełkowanie przy obniżonej wilgotności gleby hartuje rośliny na działanie suszy.

3. Najniebezpieczniejszym okresem u zbóż jest czas od strzelania w źdźbła do końca kwitnienia. Od drugiej połowy mlecznej dojrzałości ziarna odporność rośliny na suszę szybko zwiększa się.

4. Ilość nasion u roślin, wystawionych na wpływ wiatru, zmniejsza się, natomiast jakość może być lepsza, jeżeli wiatr działał w późniejszem stadjum wegetacji.

5. Wiatr działający przez 40 minut, przy temperaturze 38 stopni, na początku rozwoju roślin powoduje zupełny brak ziarna.

S. Bezradecki, Puławy.

236. G. LANORVILLE. *L'office National Industriel d'Azote, a Toulouse.* [Państwowe Zakłady Azotowe w Toulouse]. La Nature. 152. 1935.

Autor tłumaczy na wstępie znaczenie przemysłu azotowego dla rozwoju państwa a specjalnie dla rolnictwa oraz w krótkim zarysie podaje historję przemysłu azotowego we Francji.

Azot potrzebny do produkcji amonjaku otrzymywany jest z powietrza, drogą skraplania go w aparatach Messer'a. Wodór, najdroższy ze składników, fabrykuje się w Toulouse z gazu wodnego, otrzymywanego przez działanie pary wodnej na rozżarzonej koks.

$$C + H_2O = CO + H_2$$
$$CO + H_2O = CO_2 + H_2$$

Otrzymany gaz, jest rzecz jasna silnie zanieczyszczony, to też po dodaniu odpowiedniej ilości azotu, zostaje on oczyszczany od domieszek.

Po oczyszczeniu gazów dochodzi się wreszcie do samej syntezy, którą prowadzi się według metody Habera i Casale'a.

Otrzymany amonjak służy bądź to do fabrykacji nawozów amonowych (siarczan amonu) bądź też do otrzymywania kwasu azotowego (saletry). Autor dość obszernie opisuje produkcję kwasu azotowego oraz produkcję różnego rodzaju nawozów azotowych.

Jednym z ciekawszych opisów jest opis dotyczący produkcji nawozu typu naszego saletrzaku. Przeprowadza się syntezę amonjaku i kwasu azotowego. Do stężonego roztworu otrzymanego azotanu amonu dodaje się węglan wapnia aż do utworzenia pasty. Otrzymaną pastę zabarwia się następnie na zielono (dla odróżnienia od innych nawozów) oraz przy pomocy specjalnego urządzenia rozdrabnia się na granulki, które po wysuszeniu są gotowe do sprzedaży. Oprócz nawozów zasadniczych L! O. N. I. A. wyrabia „Nitropotasse" (N i K) oraz nawóz złożony z trzech pożywek (NH_4NO_3, KCl, $CaHPO_4$). Produkcja w roku 1933 wyniosła 33.000 t. azotu.

T. Kosiński, Poznań.